Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№8 (120) серпень 2003

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Державним Комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»



Київ, "Радіоаматор"

Директор Ульченко Г.А. ra@sea.com.ua
Редакционная коллегия:
Г.А. Ульченко, гл. ред.
И.Б. Безверхний
В.Г. Бондаренко
П.А. Борщ
С.Г. Бунин
И.Н. Григоров
А.Л. Кульский
С.И. Миргородская, ред."Электр. и комп."
О.Н.Партала
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Э.А. Салахов
А.Ю. Саулов, ред. "Аудио-Видео"
Е.Т. Скорик
Ю.А. Соловьев
П.Н. Федоров, ред. "Совр. телеком."

Редакція:
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 230-66-61
факс (044) 248-91-62
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адреса редакції:
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

А.Н. Зиновьев, лит. ред.
А.И. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62
С.В. Латыш, рекл.,
т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация,
тел. 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Підписано до друку 14.07.2003 р.
Формат 60х84/8
Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35
Тираж 6100 прим. **Зам.** 0146308

Віддруковано з комп'ютерного набору
у Державному видавництві
«Преса України», 03148, Київ - 148,
вул. Героїв Космосу, 6

При передруку посилання на «Радіоаматор» обов'язкове. За зміст реклами і оголошень несе відповідальність рекламодавець. При листуванні разом з листом вкладайте конверт зі зворотньою адресою для гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2003

СОДЕРЖАНИЕ



аудио–видео

электроника и компьютер



Бюллетень КВ+УКВ



современные телекоммуникации

новости, информация, комментарии

Уважаемый читатель

Лето подходит к концу, значит, пора плавно переходить от огородно-отпускного состояния к занятиям своим любимым делом. До конца года остается квартал с небольшим, поэтому мы уже сейчас хотим порадовать читателей новинками издательства.

С начала следующего года можно будет подписаться на два новых издания, которые приготовлены для двух категорий наших читателей. Первое из них – это сборник под названием «Радио-Парад». В нем будут собраны новинки радиотехники, электроники и связи для специалистов и опытных радиолюбителей. Информация для сборника будет отбираться в известных мировых изданиях и публиковаться в переработанном виде, чтобы сделать ее доступной широкому кругу читателей, не имеющих возможности приобретать редкие и дорогостоящие иностранные издания. Предусматривается возможность заказывать ксерокопии оригиналов статей из анонсируемых журналов, а также их переводы на русский и украинский языки. В каждом номере предлагаются результаты хит-парада схемотехники – 40 лучших схем со всего света с коротким описанием и практическими рекомендациями.

Для повышения технического уровня предлагаются обзоры новейших разработок с объяснением физических принципов и практическим применением в виде схем, расчетов режимов и конструкций, взятые как из популярных, так и из научных журналов и диссертаций. Для тех, кто интересуется товарами бытовой электроники, в каждом номере приводятся свежие результаты рейтингов различных хит-парадов, что поможет оценить качество изделия и его потребительские свойства. Сборник «Радио-Парад» будет выходить один раз в два месяца, всего 6 раз в год.

Вторая новинка – «Блокнот «Радиоаматора». Это сборник для радиолюбителей средней квалификации, которые зачастую не имеют специальной подготовки, но разбираются в радиоэлектронике благодаря накопленному опыту. Для упорядочения имеющихся знаний и получения нового опыта в сборнике будут публиковаться обзоры, в которых предусмотрено сочетание теории с практикой, на множестве схемотехнических примеров поясняется принцип действия и особенности конструирования, приводятся необходимые расчетные соотношения, и все это сопровождается справочными данными по элементам, используемым в схемах.

По формату сборник напоминает старый «В помощь радиолюбителю», в нем ежемесячно будут публиковаться по три-четыре обзора. Примерная тематика публикаций – ремонт и модернизация бытовой аппаратуры, в первую очередь телевизоров, конструирование звуковой и видео техники, схемотехника изделий электроники, цепей питания, измерительная техника, автомобильная электроника, цифровая и микропроцессорная техника, персональный компьютер, радиолюбительские технологии и т.п. Конкретное содержание выпусков будет помещено в журналах издательства со следующего номера в период подписки и с выходом каждого номера «Блокнота «Радиоаматора».

Мы надеемся, что новые издания найдут своего читателя и станут также популярны, как «Радиоаматор» и «Электрик». Желаем и Вам найти свои, интересные материалы в новых изданиях «Радио-Парад» и «Блокнот «Радиоаматора».

Главный редактор Георгий Ульченко

Детальная информация о рекламных услугах нашего издания находится на справочном сайте о СМИ Украины "Рекламный компас" http://www.mass-media.com.ua

В этом номере мы завершаем описание блока предварительной обработки сигналов с каналом объемного эффекта. Этот блок, благодаря его гибкой структуре и высоким качественным показателям, представляет интерес для разработчиков как домашней, так и профессиональной многоканальной звуковоспроизводящей аппаратуры.

Пространственный звук в домашнем аудиокомплексе

Часть II. Блок предварительной обработки сигнала с каналом объемного эффекта

(Окончание. Начало см. в РА 5-7/2003)

П.А. Борщ, И.А. Царенко, г. Киев

Канал объемного эффекта (КОЭ)

Схема узла показана на **рис.19, 20**. В качестве входного вычитателя (Л-П) используется имеющийся в составе регулятора стереобазы разностный усилитель на DA2 (см. рис.12). С его выхода сигнал поступает на активный полосовой фильтр ПФ1 на DA1 (см. рис.19). Здесь на одном ОУ реализованы одновременно ФВЧ и ФНЧ. Частота среза ФВЧ 150 Гц, крутизна спада 12 дБ/окт. ФНЧ 3-го порядка имеет частоту среза 8 кГц, в нем применена Чебышевская аппроксимация АЧХ с неравномерностью ±1 дБ в полосе прозрачности и крутизной спада 20 дБ/окт в полосе задерживания. Повышенная крутизна спада необходима для радикального уменьшения уровня комбинационных составляющих, возникающих при взаимодействии ВЧ-компонентов звукового сигнала с тактовой частотой дискретно-аналоговой линии задержки (ДАЛЗ), примененной в КОЭ.

После ПФ1 сигнал проходит на компрессор-лимитер (К-Л) на DA2, VT1-VT3. К-Л одновременно выполняет две функции: реализует принцип адаптивного тылового канала, предложенный А. Шихатовым (см. часть I этой статьи и [1]), и ограничивает величину входного сигнала ДАЛЗ, имеющую ограниченную перегрузочную способность. Характеристика коэффициента передачи К-Л в крайних положениях регулятора степени компрессии R13 показана на **рис.21**. При R13=0 сигналы с уровнем менее 0 дБ проходят без изменений, сигналы большего уровня лимитируются.

При увеличении сопротивления R13 от 0 до 10 кОм характеристика $K_п$ смещается влево и область компрессируемого ("сжимаемого") сигнала расширяется до –12 дБ. Элементы R16, C13 определяют время срабатывания, а R18, R17, C13 - время восстановления $K_п$ К-Л.

Настройку К-Л производят следующим образом. Регуляторы устанавливают в следующие положения:

- R13 - в положение R13=0;
- R19 - в верхнее по схеме положение;
- R18 - в среднее;
- R14 - в нижнее по схеме положение.

На вход (лев. вывод C1) подают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и уровнем 0 дБ (~0,775 В). При этом коэффициент передачи от входа до выхода DA2 должен быть равен 0±0,5 дБ. Вращением R19 добиваются начала уменьшения выходного напряжения. Измерив постоянное напряжение на движке R19, устанавливают его величину на 5...7% больше. Затем увеличивают уровень входного сигнала до +6 дБ (~1,55 В), вращением R14 устанавливают уровень выходного сигнала DA2, равный 0...+0,5 дБ. В дальнейшем при прослушивании различных фонограмм подбирают положение R18 по требуемому времени восстановления ("заднее эхо") К-Л.

В качестве VT1 можно применить любой полевой транзистор с р-каналом, напряжением отсечки $U_{отс}$=1,5...7 В и сопротивлением открытого канала при $U_{зи}$=0 не более 300 Ом. Можно использовать и транзисторы с n-каналом типов КП302, КП303 с аналогичными параметрами, при этом в выпрямителе сигнала нужно применить транзисторы структуры p-n-p типа КТ3107К, Л и переключить верхний по схеме вывод R19 на шину "–15 В".

Основные характеристики К-Л

Рабочий диапазон частот . . . . 150...8000 Гц
Относительный уровень шумов,
измеренный по кривой А, МЭК, не более. . . . . –86 дБА
Коэффициент гармоник не более 0,15%

Узел линии задержки (ЛЗ)

Узел ЛЗ выполнен на ИМС DA3-DA7 (см. рис.19), генератор тактовых импульсов - на DD1-DD3 (см. рис.20). Собственно процесс задержки сигнала осуществляет ИМС DA5 типа КА528БР2 (в марте 2003 г. ее стоимость на киевском радиорынке была 2 грн. 50 коп.), которая представляет собой двухканальную ДАЛЗ на коммутируемых конденсаторах с количеством звеньев n=2×512. Величина задержки определяется периодом тактовой частоты внешнего генератора:

$ф_з = n \cdot T$,

где n - количество звеньев, Т - период тактовой частоты. При изменении $F_т$ в пределах 200...20 кГц можно получить задержку от 5 до 50 мс.

Диапазон изменения длительности задержки был определен при прослушивании фонограмм различного содержания. Для медленных произведений классической и эстрадной музыки наилучший объемно-пространственный эффект достигался при $ф_з$=40...50 мс. При обработке быстрых, ритмических композиций разного жанра оптимальная величина задержки была в пределах $ф_з$=10...30 мс. Для речевых сигналов звукового сопровождения фильмов и ТВ-программ требовалась еще меньшая задержка - $ф_з$=5...15 мс, поскольку при ее увеличении появлялась "гулкость" звучания.

Для нормального функционирования ДАЛЗ требуется подача на тактовые входы DA5 двух парафазных импульсных сигналов со скважностью 2.

Генератор фаз Ф1, Ф2 реализован на ИМС DD1-DD3. DD1 - задающий генератор, элементы R3, C1 определяют пределы изменения частоты от 400 до 40 кГц (см. рис.20). DD2 - делитель частоты на 2 и формирователь парафазных импульсов требуемой скважности. DD3 - буферный инвертор фаз.

ИМС типов КА528БР2 (528БР2) имеют значительный разброс параметров и существенный процент заводского брака. Максимальный неискаженный уровень выходного напряжения 1,0...1,2$В_{эфф}$, относительный уровень шумов –49...–52 дБА при $F_т$=20 кГц для двух последовательно соединенных каналов ЛЗ (n=1024). К сожалению, зарубежные ИМС аналогичного назначения типов SAD1024 (n=1024, с/ш=70 дБА), TDA1022 (n=512, с/ш=76 дБА) и др. сейчас приобрести затруднительно.

Из двенадцати экземпляров КА528БР2 были отобраны пять, имеющие отношение с/ш=52 дБА, из оставшихся семи ИМС две были полностью негодными, а в трех функционировало по одному каналу. При отборе и монтаже ИМС ЛЗ следует соблюдать стандартные меры защиты от статического электричества.

Для удобства монтажа неиспользуемые выводы ИМС были укорочены до 5 мм, выводы 2, 23 и 11, 13 - отогнуты в разные стороны в плоскости корпуса и выводов. Микросхема устанавливалась горизонтально над платой, используемые выводы припаивались к концам вертикальных стоек из луженого провода ∅0,5...0,6 мм и длиной 20 мм, предварительно припаянных к контактным площадкам платы.

Для расширения динамического диапазона ЛЗ применена неотключаемая компандерная система шумопонижения с эффективностью 20 дБ. Характеристики коэффициентов передачи $K_п$ компрессора и экспандера системы ШП показаны на **рис.22**.

Поскольку перегрузочная способность ДАЛЗ хотя и ограничена, но одинакова во всем рабочем диапазоне частот, стало возможным применение относительно простой широкополосной компандерной системы без цепей частотного взвешивания и коррекции, применяемых в более сложных компандерах для магнитной записи.

Компрессор выполнен на ИМС DA3, DA4.1, экспандер - на DA7, DA4.2. На DA6 - ФНЧ 3-го порядка с крутизной 20 дБ/окт для снижения уровня сигналов тактовой частоты, проникающих на выход ЛЗ. Для получения симметричных характеристик $K_п$ компрессора и экспандера относительно линии $K_п$=1 (0 дБ) в качестве регулируемых элементов применена транзисторная сборка VT4.1, VT4.2 типа К159НТ1В, Е, содержащая два транзистора n-p-n с согласованными параметрами. Также подобраны номиналы R21-R28 и R45-R52 с отклонением менее 1% от номинала.

При настройке ЛЗ сначала устанавливают величину оптимального постоянного смещения на входах DA5 с помощью R33 и R36 по минимальным искажениям формы выходного сигнала частотой 1 кГц и амплитудой ~1...1,2$В_{эфф}$ для каждого канала в отдельности при $F_т$=20 кГц.

Для этого временно подсоединяют левый по схеме вывод C19 к движ-



К вых. "-" РС

"0"

R13 - "степень компрессии"

VT1 - КП103Л

VT2, VT3 - КТ3102ГМ,ЕМ

Вх. "ЛЗ"

Вых. "К-Л"

R26 = 200k + 200k

VD1-VD4 - КД522Б

VT4 - К159НТ1В,Е

DA4 - К157ДА1

Вых. "ЛЗ"

рис. 19

ку R30 и на него подают входной сигнал. После регулировки смещений восстанавливают первоначальные соединения и с возможно меньшей погрешностью устанавливают коэффициент передачи сигнала (с помощью R30) от выхода DA3 до выхода DA6 равным 1 (0 дБ) при $F_т$=10 кГц и уровне входного сигнала 0 дБ (~0,775 В). Каждый канал ЛЗ имеет небольшое усиление - $K_у$=+1...+3 дБ, поэтому такая регулировка обязательна для корректной работы компандера.

Основные характеристики узла ЛЗ

Рабочий диапазон частот . . . . 150...8000 Гц
Относительный уровень шумов, не более. . . . . –72 дБА
Коэффициент гармоник, не более 0,5%

Учитывая, что оптимальный уровень громкости "тыла" обычно на 6...10 дБ ниже уровня фронтальных АС, реальное соотношение сигнал/шум тылового канала достигает 78...82 дБА.

Вместо или вместе с дискретно-аналоговой можно применить фазовую линию задержки (ФЛЗ), схема которой показана на **рис.23**, включив ее после К-Л и снабдив соответствующим переключателем для включения в цепь прохождения сигнала.

ФЛЗ выполнена на четырех ОУ и содержит четыре фазосдвигающих звена, обеспечивающих переменный фазовый сдвиг от 130 до 700 град. в полосе 150...8000 Гц.

Эффективность ее работы ФЗЛ в КОЭ ниже, чем ДАЛЗ, так как у ФЗЛ величина эквивалентной задержки меньше, к тому же, зависит от частоты и ее максимальное значение около 2 мс достигается лишь в нижней области рабочего диапазона частот. Несмотря на это, ФЛЗ неплохо формирует сигнал диффузного звукового поля, создаваемого тыловыми АС, имеет значительно меньший уровень шумов и коэффициент гармоник, а главное - существенно проще по схемотехнике.

Основные характеристики ФЛЗ

Рабочий диапазон частот . . . . 0...20000 Гц
Пределы изменения фазового сдвига
в диапазоне:
150...8000 Гц . . . . 130...700 град;
20...20000 Гц. . . . . 20...720 град
Относительный уровень шумов, не более. . . . . –92 дБ
Коэффициент гармоник, не более 0,01%

Блок питания (БП)

Схема БП показана на **рис.24**. В зависимости от применяемых типов ОУ в блоке обработки сигнала ток потребления по обеим шинам может достигать 200...300 мА. Двухполярный стабилизатор выполнен по известной схеме на VT1-VT4, VD5, VD6 и имеет режим ограничения выходного тока при КЗ в нагрузке.

Основные характеристики БП

Выходное напряжение . . . . ±15 В±5%
Выходное сопротивление, не более . . . . 0,1 Ом
Номинальный выходной ток, не более . . . . 300 мА
Величина пульсаций выходного напряжения
при $I_{ном}$, не более. . . . . 200 мкВ
Ток КЗ . . . . 0,4...1 А
(зависит от типа транзисторов VT1, VT2)

Детали БП

В БП применен силовой трансформатор ТС-26-1 от магнитофона "Маяк-202", можно применить подобный с выходным напряжением 2×14...2×16$В_{эфф}$ при токе нагрузки до 0,5 А. Конденсаторы: С2-С5 типа К50-24 на 25 В; С6, С7 - типа К53-1 на 20 В; С8, С9 - К-10-17 на 25 В (Н90). Транзисторы VT1, VT2 установлены на радиаторы с

рис. 20

рис. 21

рис. 22

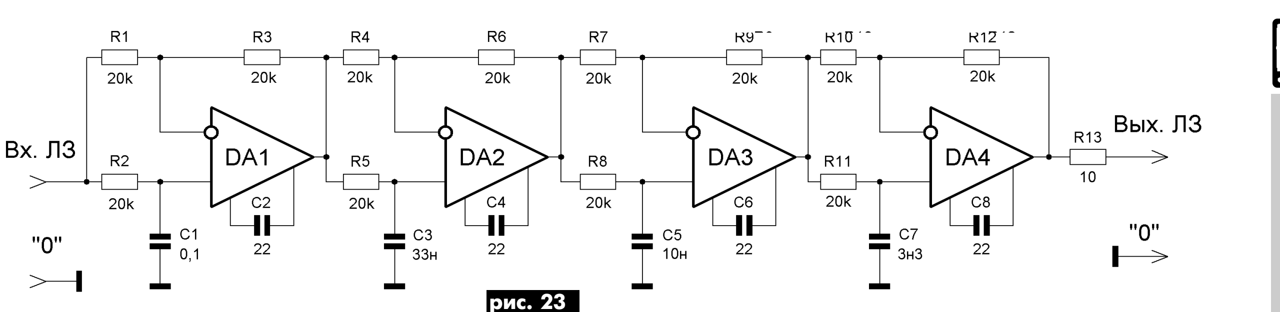


рис. 23

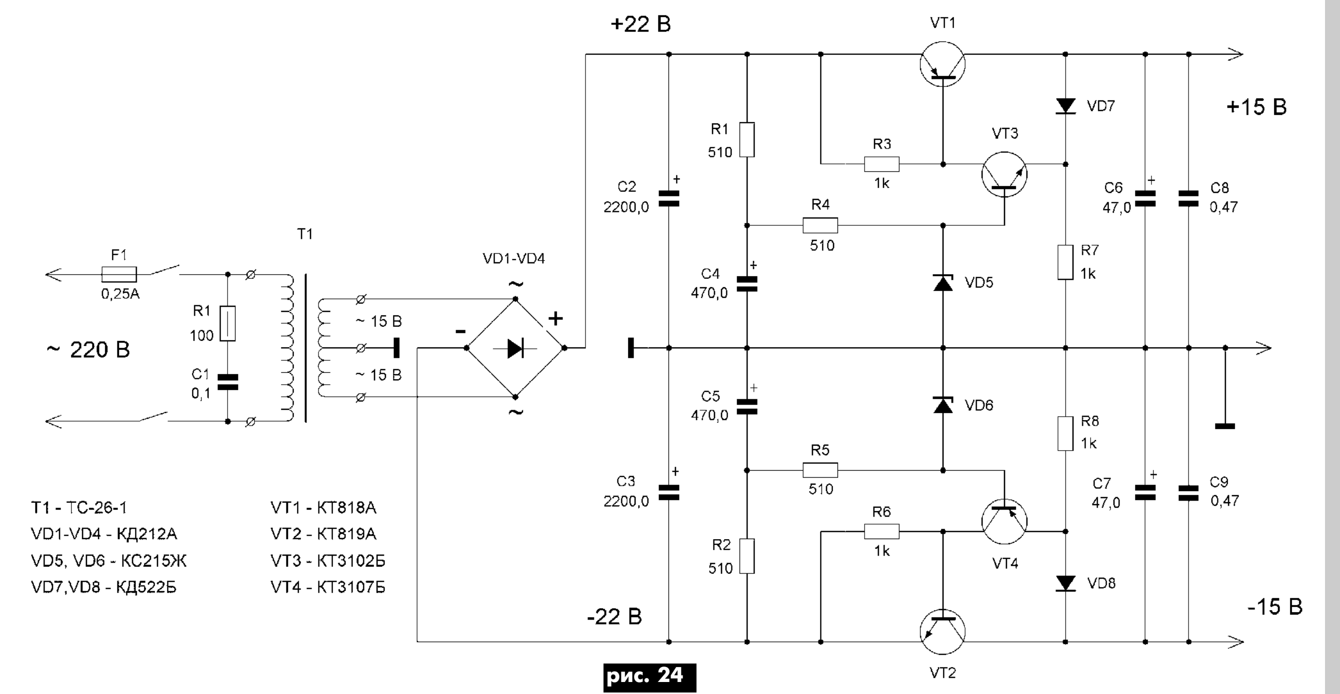


рис. 24

площадью поверхности S=200 см^2 каждый. Вместо VT1, VT2 могут быть применены транзисторы соответственно типов КТ837и КТ805 в пластмассовом корпусе с любой буквой. VT3, VT4 любые маломощные с $U_{экв}$≥25 В, $I_к$≥50 мА и h21э≥50 (например, VT3 КТ315Г, VT4 КТ209К). Стабилизатор также можно выполнить на ИМС типов 7815 или 7915, установив их на такие же радиаторы.

О деталях и монтаже сигнальной части блока обработки

В конструкции применены переменные резисторы типов СП3-12, СП3-30, СП4-1, подстроечные резисторы типов СП4-1, СП3-19. Блокирующие керамические конденсаторы типа К10-17 номиналом 0,1...0,22 мкФ группы Н90. В цепях прохождения сигнала используются неполярные конденсаторы с допуском номинала 5%. Конденсаторы номиналом от 1000 пФ до 2,2 мкФ должны быть только пленочными типов К73-9, К73-17 или импортные номиналом менее 1000 пФ типов К10-17, К21-7, КТ, КД с группой ТКЕ не хуже М750. Электролитические конденсаторы типов К53-1, К53-4, К53-14 или импортные с малыми токами утечками.

Монтаж устройства выполнен на макетной плате из двухстороннего стеклотекстолита толщиной 2 мм и размерами 400×250 мм. Фольга нижней поверхности используется в качестве электрического экрана и подключена к "общему проводу". На монтажной поверхности платы прорезаны взаимно перпендикулярные канавки с шагом 5 мм, образующие контактные площадки размерами около 4×4 мм. Шины питания проложены луженым одножильным медным проводом Ø0,8 мм, шины "общего провода" - в два таких же провода.

Все ИМС, кроме ДАЛЗ, установлены на панельках DIP14 и DIP8 в зависимости от типов ОУ, применяемых в каждом узле. Учитывая различный шаг расположения выводов панелек и контактных площадок, панели припаивают к плате не всеми выводами, а через один. Для этого в панельках DIP14 выводы 2, 4, 6, 9, 11, 13 отгибают на 90 град. почти по всей длине (в панельках DIP8 - выводы 1, 3, 6, 8), выводы 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14 отгибают на 1...1,5 мм от концов (в панельках DIP8 - выводы 2, 4, 5, 7) и припаивают к плате. Остальные выводы распаивают луженым проводом Ø0,3...0,4 мм. При использовании 8-выводных ОУ конденсатор внешней коррекции припаивают прямо к выводам 1 и 8 панелей.

Монтаж устройства производится линейками длиной 250 мм и шириной 40...60 мм в зависимости от насыщенности узлов элементами. На крайней левой линейке расположены ИМС DA5, DA6, DD1-DD3 - ДАЛЗ с элементами "обвязки". От остальных элементов платы эта линейка отгорожена электрическим экраном из медной полосы толщиной 0,3 мм и высотой 30 мм. Монтаж производится по узлам с последующей настройкой, что позволяет оперативно корректировать расположение и номиналы элементов. Всего на плате такой площади можно разместить до 60 корпусов DIP8 или 40 DIP14 с элементами "обвязки". Расположение узлов подбирают таким образом, чтобы в дальнем правом углу платы осталось место для блока питания.

Экранированные провода используют только во входных цепях от разъемов входов до селектора и регулятора баланса, а также для соединения регулятора тактовой частоты ЛЗ. Остальные сигнальные цепи (регуляторов функций и переключателей узлов) выполнены обычными монтажными изолированными проводами длиной 100...300 мм, уложенными на плате в промежутках между линейками монтажа. При этом уровень помех и фона сетевой частоты, наведенный на относительно низкоомные цепи блока, не превышает –68...–70 дБ, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к студийной аппаратуре.

Большинство функциональных узлов, входящих в состав блока предварительной обработки сигналов, имеют высокие технические характеристики. В связи с этим они могут найти применение не только в бытовых, но и в студийных и эстрадных звукоусилительных комплексах.

Литература

1. Шихатов А. Адаптивный тыловой канал системы пространственного звучания//Радио. - 1999. - №9. - С.14-16.
2. Кузнецов Ю., Морозов М., Шитяков А. Регулятор ширины стереобазы - рокот-фильтр//Радио. - 1985. - №1. - С.27-28.
3. Левицкий Л. Электронный регулятор уровня//Радио. - 1998. - №5. - С.14-15.



Об установке ИМС TDA7294 на теплоотвод

А.П. Жуков, г. Киев

ИМС TDA7294 из-за небольших размеров корпуса MultiWatt15 лучше устанавливать на хорошо отшлифованное и выровненное место теплоотвода без изолирующих прокладок. Поскольку это не всегда выполнимо из-за присутствия отрицательного напряжения питания на корпусе микросхемы, ряд фирм [1] применяют установку TDA7294 (**рис.1**) на промежуточный фланец из алюминия, а уже фланец устанавливают на теплоотвод (или корпус аппарата, если он используется в качестве теплоотвода).

При этом используют изолирующие прокладки: слюду, фторопластовую ленту и др. мягкие современные материалы. Лучшие результаты можно получить при использовании бериллиевой керамики толщиной 1,5 мм [2], однако прокладок из бериллиевой керамики нужной для TDA7294 формы нет.

В этой ситуации вспомнился давний опыт крепления на общем радиаторе выходных транзисторов УМЗЧ, имеющих корпуса ТО-3. Для этой цели использовали теплопроводящую пасту КПТ-8 и женские капроновые колготки или чулки с крупной ячеей и самой тонкой нитью. Посадочные места транзисторов и теплоотвода смазывали тонким слоем теплопроводящей пасты, затем кусок чулка растягивали вдоль плоскости радиатора и через эту прокладку транзистор крепили изолированными от него (или радиатора) винтами. При достаточном растягивании такой сетки толщина прокладки была очень малой, сетка отлично "держала" пасту и занимала всего лишь несколько процентов площади соприкосновения, как говорится, "голь на выдумки хитра". Крепление ИМС показано на **рис.2**.

Удобнее сначала надеть растянутую сетку чулка на винты, вкрученные в радиатор (корпус) с обратной стороны, а затем - добавочный фланец с закрепленной на нем микросхемой. При этом сетку растягивают до размера ячеек 2...2,5 мм, и винты аккуратно продевают в ячейки. Операцию желательно проводить вдвоем: один держит растянутую сетку, другой продевает винты, устанавливает добавочный фланец с TDA7294 и закрепляет его. После установки лишнюю ткань чулка обрезают, оставляя небольшой запас. Необходимо следить, чтобы винт крепления TDA7294 к фланцу был достаточно утоплен во фланце и электрически не соединял фланец и радиатор (корпус). Поверхности радиатора и фланца должны быть хорошо отшлифованы, края фланца - закруглены, чтобы не прорезать прокладку - сетку. Чтобы улучшить соединение TDA7294 с добавочным фланцем, микросхему крепят на него с использованием стандартной прижимной скобы из пружинящей стали, под которую подкладывают стальную прокладку для обеспечения равномерного давления скобы на поверхность микросхемы. Под шайбу крепежа TDA7294 подложена прокладка из меди для компенсации толщины прокладки под скобу.

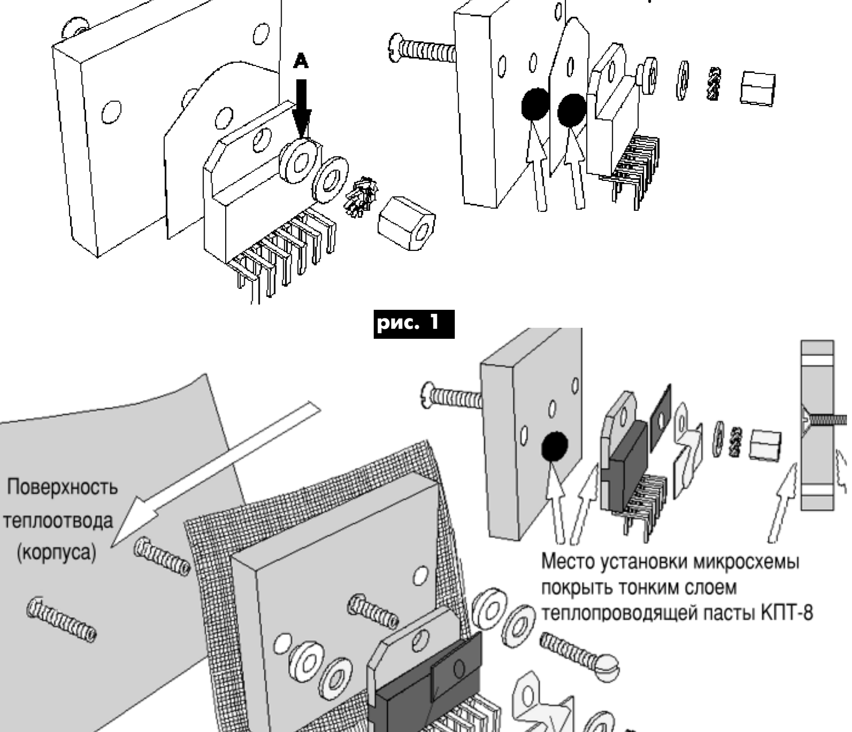


рис. 1

рис. 2

Литература

1. HIGH-END mono mosfet power amplifier. Velleman - kit. K8040.
2. УМЗЧ ВВ на современной элементной базе//Радиохобби. - 2002. - №2.

***От редакции**. Указанным способом можно крепить на радиатор не только указанную ИМС, но широкий класс микросхем: УМЗЧ, кадровой развертки, источников питания и др., у которых не изолирован корпус ИМС.*

В СМРК побывала шаровая молния

А.Р. Зайцев, г. Чернигов

Однажды меня вызвали подключить спутниковую «тарелку» к телевизору «Агат» (ЗУСЦТ). Подключил, спутниковая система заработала. И вдруг через 2 дня вызов поступает снова. Причину выяснил, неисправный СМРК. Вскрываю, а на месте микросхемы К174УР5 ничего не нахожу, в радиусе 2 см медные провода оплавились и превратились в медный туман, который осел на стенках СМРК. Конденсаторы, резисторы - все испарилось в радиусе 2 см. Только после замены СМРК новым телевизор снова заработал.

Все, кто ремонтировал указанные телевизоры типа ЗУСЦТ, знают, что при коротком замыкании в телевизоре его модуль питания не отключается. Кроме того, СМРК запитан от стабилизатора +12 В. Следует также учесть, что СМРК прикрыт металлическим кожухом. А Вы удивляетесь, что телевизоры горят.

Узлы современных моноплатных телевизоров.

Система управления и телетекста на основе процессора SAA5497/CTV832R

А.Ю. Саулов, г. Киев

Система управления и телетекста предназначена для дистанционного и обычного (с передней панели) управления телевизором, обеспечения настройки на 100 программ, приема телетекста, а также технологической настройки телевизора.

Система управление обеспечивает следующие функции в режиме приема телетекста:

выбор страниц телетекста при помощи цифровых кнопок;

выбор подстраниц телетекста;

удержание страниц при приеме телетекста;

смешанный прием;

удаление текстовой информации в режиме приема телетекста;

прием скрытой информации в режиме приема телетекста;

изменение формата принимаемых страниц;

выбор страниц телетекста при помощи цветных кнопок и кнопки выбора индексной страницы.

В состав системы управления входят:

фотоприемник (DA1 типа SFH606-36);

микроконтроллер и декодер телетекста (DD401 типа SAA5497/CTV832R);

программируемое постоянное запоминающее устройство (DD402 типа PCF85166-3);

каскад блокировки включения питания на транзисторе VT400;

каскад управления включением источника питания на транзисторе VT401;

каскад управления амплитудой сигналов R, G, B на транзисторе VT404;

схема формирования импульса сброса и задержанного напряжения +5 В на транзисторах VT402, VT403, VT406, VT407;

инвертор строчного импульса обратного хода на транзисторе VT405;

кнопочная система на передней панели управления.

Особенность системы управления заключается в управлении тюнером и видеопроцессором телевизора по шине I^2C, что значительно уменьшает число элементов в системе управления и повышает ее надежность.

Принципиальная электрическая схема системы управления показана на **рис.1**.

Работа элементов системы управления

К выв. 41, 42 DD401 подключен кварцевый резонатор ZQ400, который совместно с конденсаторами C403, C405 обеспечивает работу задающего генератора на частоте 12 МГц.

Выв. 43 DD401 предназначен для сброса счетчика программ микроконтроллера DD401 и задания его нулевого адреса. При включении телевизора в сеть с источника питания телевизора подается питающее напряжение +5 В с нарастанием за определенное время (процесс установления) на выв. 44 DD401, на эмиттеры транзисторов VT402, VT403 и на коллектор транзистора VT407. Нарастающее напряжение через резистор R453 поступает на стабилитрон VD402 с напряжением стабилизации +3,3 В. Стабилизированное напряжение +3,3 В поступает на базу транзистора VT403 через резистор R451. При достижении нарастающего напряжения питания величины +4 В на эмиттере транзистора VT403 (напряжение на базе плюс напряжение на переходе база-эмиттер, т.е. 3,3 В+0,7 В) транзистор VT403 открывается. До этого, пока транзистор VT403 закрыт, нарастающее напряжение питания подается на эмиттер транзистора VT402, и течет ток базы транзистора VT402 по цепи: эмиттер транзистора VT402, переход эмиттер-база транзистора VT402, резистор R449, корпус. При этом транзистор VT402 открыт и, шунтируя конденсатор C406, не дает ему заряжаться. Как только открывается транзистор VT403, он шунтирует переход база-эмиттер транзистора VT402 и транзистор VT402 закрывается. После этого конденсатор C406 начинает заряжаться. На выв. 43 DD401 напряжение мгновенно возрастает до значения +5 В и временно, на длительность заряда конденсатора C406, устанавливается лог."1". Этой лог."1" происходит сброс счетчика программ микроконтроллера DD401. После заряда конденсатора C406 напряжение на выв. 43 DD401 становится равным 0 и начинается работа DD401 в соответствии с программой, записанной в его ПЗУ.

Вся эта схема необходима, чтобы лог."1" на выв. 43 DD401 сформировалась после подачи на выв. 44 DD401 установившегося напряжения питания +5 В.

В то время, когда на выв. 43 DD401 имеется лог."1", напряжение +5 В через резистор R447 обеспечивает ток базы транзистора VT406 и поддерживает его открытым. На базе транзистора VT407 напряжение равно нулю. Транзистор VT407 закрыт и питающее напряжение +5 В на эмиттер транзистора VT407 и на выв. 8 DD402 (ППЗУ) при этом не подается. При установлении, после окончания импульса сброса, на выв. 43 DD401 напряжения лог."0" напряжение на базе транзистора VT406 становится равным нулю. Транзистор VT406 закрывается. Напряжение питания +5 В через резистор R456 поступает на базу транзистора VT407 и открывает его. Питающее напряжение +5 В с эмиттера транзистора VT407 подается на выв. 8 DD402 и через резистор R408 - на выв. 21 DD401.

Это сделано для того, чтобы микроконтроллер DD401 обращался к ПЗУ на DD402 только после сброса счетчика программ.

При поступлении команды с пульта ДУ сигнал с выв. 3 DA1 фотоприемника поступает на вход прерывания (выв. 47) микроконтроллера, в результате происходит его декодирование программным методом. Декодированная команда поступает на соответствующие выводы DD401, на интерфейс телетекста в DD401 и на шину данных I^2C. Декодирование команд с клавиатуры передней панели также осуществляется программным методом.

Схема включения и выключения

Включение и выключение телевизора осуществляется сетевым триггером (выв. 21 DD401). При подаче сетевого напряжения питания, на выв. 38, 39 DD401 с источника питания через дроссель L402 поступает напряжение питания +5 В. При этом, а также при поступлении команды перехода в дежурный режим с пульта ДУ, на выв. 21 DD401 появляется напряжение лог."0". Транзистор VT401 открывается, на источник питания поступает низкое напряжение +1,5 В. Стабилизатор питающего напряжения +8 В телевизора закрывается. В связи с этим телевизор находится в дежурном режиме. При этом светодиод HL1 светится красным цветом, индицируя состояние дежурного режима.

В момент включения переключателя сети телевизора на выв. 21 DD401 из-за переходных процессов в схеме управления может на короткое время появиться напряжение +5 В. При этом на такое же короткое время может включиться общее питание телевизора, что индицируется светодиодом зеленого свечения индикатора HL1. Для устранения этого явления введена схема блокировки включения питания на транзисторе VT400. В момент включения питающее напряжение +5 В поступает на конденсатор C402, который начинает заряжаться. Транзистор VT400 открывается и подключает к корпусу выв. 21 DD401, а также (через открытый транзистор VT401) вход управления включением напряжения + 8 В источника питания. Емкость конденсатора C402 выбрана такой, чтобы время его заряда было не меньше времени переходных процессов схемы управления. Когда конденсатор зарядится, транзистор VT400 закроется и в дальнейшем не будет влиять на работу схемы. Диод VD401 предназначен для быстрого разряда конденсатора C402 при выключении телевизора сетевым переключателем.

При подаче команды кнопками "P+", "P–" с пульта ДУ или с передней панели телевизора сетевой триггер DD401 опрокидывается и напряжение +5 В, задержанное описанной выше схемой на VT402, VT403, VT406, VT407, поступает через резистор R408 на выв. 21 DD401 и на эмиттер транзистора VT401. Напряжение на его эмиттере оказывается больше чем напряжение +2,5 В на базе, транзистор VT401 закрывается, и на выв. управления источника питания (включение +8 В) устанавливается напряжение не меньше +6,5 В. Питающее напряжение +8 В подается на схему телевизора. Телевизор переходит в рабочий режим. При этом светодиод красного цвета оказывается запертым и гаснет, начинает светится светодиод зеленого свечения индикатора HL1, индицируя рабочий режим телевизора.

ИМС DD401 по шине I^2C опрашивает селектор каналов A1.1 и видеопроцессор, которые по шине I^2C передают контроллеру сигналы опознавания. В этом случае телевизор остается в рабочем режиме.

Если сигнал опознавания с селектора каналов A1.1 или видеопро-



A2 МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МУ-670-5

X1(A1) X1(A2)

1	КОРПУС
2	P00
3	P01
4	P02
5	
6	РЕЖ. ВКЛ.
7	КОРПУС
8	+5 В
9	ВХОД ДУ

SB1 "P-"
SB2 "+"
SB4 "P+"
SB3 "AV"
SB5 "MN"
SB6 "–"

HL1 КИПД456М
2,5 В / 7 В

DA1 SFH506-36
GND
+5 В
OUT
5 В

R1 100
C1 47мк 10 В

DD401 SAA5497/CTV832R

R401 100
R412 100
R418 100
R400 15к
R402 15к
R416 15к
R413 1,2к
R403 150
R417 3к
R421 100
R404 3,3к
R405 3,3к
R422 100
R406 10к
R426 100
R408 4,7к
R409 10к
R414 10к
R410 470
R427 47к
R428 68к
R411 100к
R415 100к

16 KBD0
17 KBD1
18 KBD2
3 VOLR
15 B1X1
20 LED
8 CSDO
14 B0X0
9 AV1S
50 SDA
5 N/C
19 N/C
49 SCL
4 MUTE
10 AV2S
1 VST
11 AV1
47 RC-5
21 STBY
0,2 В / 4,3 В
13 OSSD
23 CVB0
22 VSSA
25 BLCK
26 IREF
24 CVB1
2 VOLL

VT401 КТ3102ГМ
0,9 В / 2,5 В
1,5 В / 7 В

C400 0,1мк
C401 0,1мк
1,5 В SA2

VT400 КТ3102ГМ
0 В
C402 22мк 35 В
VD401 1N4148

+8 В
+5 В

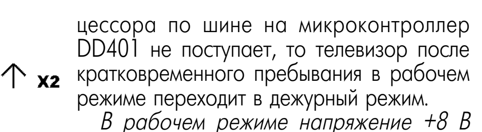
C113 0,022мк
C109 100мк 25 В
R109 10
20мкГн
8 В
C103 1мк 63 В
ПЦТС
R123 1к
VT101 КТ3102ГМ
От видеопроцессора
1,7 В
R130 470
R110 1к

Тюнер KS-H-B4-0

$U_{настр.}$		+5 В		SDA	SCL	U АРУ	КОРПУС	ВЫХ. ПЧ	ВЫХ. ПЧ
9	8	7	6	5	4	1	3	2	10 11

R105 22к
5 В
C101 0,1мк
VD100 КС531В1
SA3
115 В
R100 15к
C100 10мк 63 В
XN2

рис.1



цессора по шине на микроконтроллер DD401 не поступает, то телевизор после кратковременного пребывания в рабочем режиме переходит в дежурный режим.

В рабочем режиме напряжение +8 В обеспечивает протекание тока по цепи: источник +8 В, резисторы R403, R413, R417, корпус. При этом напряжение, поступающее на светодиод зеленого свечения через контакт 6 соединителя X1, равно +7 В, а напряжение на выв. 20 DD401 за счет делителя на резисторах R413, R417 равно +5 В. При подаче команд с пульта ДУ и при поступлении импульсов на выв. 47 DD401, на выв. 20 DD401 появляются импульсы (напряжение периодически изменяется с 5 В до 0 В). При этом ток через светодиод зеленого свечения также периодически уменьшается с 5,5 мА до 0 мА, и, соответственно, светодиод зеленого свечения "мигает", индицируя прием команд с пульта ДУ.

При пропадании напряжения сети и последующем его появлении (выключатель "Сеть" включен) DD401 включается в состояние лог."0" на выв. 21 DD401, что соответствует дежурному состоянию телевизора. Следует иметь в виду, что такое свойство телевизора обеспечивается установкой в меню "Установка" строки "Включение" в состояние "Дежурный режим", которая производится заводом-изготовителем телевизоров.

Работа системы управления при отсутствии сигнала опознавания синхронизации (СОС) и отсутствии команд дистанционного и местного управления более 5 минут приводит к опрокидыванию сетевого триггера и выключению телевизора в дежурный режим.

Система управления позволяет также в меню "Функции" устанавливать текущее время в строке "Время" и время включения или переключения на заданную программу в строке "Время Вкл." и заданную программу в строке "Программа". Следует иметь в виду, что после отключения телевизора от сети, эти команды аннулируются.

Формирование сигналов индикации на экране (OSD) и телетекста

Сигнал индикации на экране (OSD) и телетекста формируется на выв. 34 (R), 33 (G), 32 (B), 35 (Fb), DD401. Сигналы R, G, B поступают через резисторы R436, R437, R438 на видеоусилители. Сигнал Fb поступает через резистор R434 на видеопроцессор, отключая ее выходы сигналов R, G, B от соответствующих входов видеоусилителей.

Для управления амплитудой R, G, B сигналов собран каскад на транзисторе VT404. С выв. 30 DD401 поступает сигнал широтно-импульсной модуляции, скважность которого зависит от заданного значения в строке "OSD" сервисного режима. Пределы регулирования шкалы 0...63; при значении шкалы 63 скважность будет равна единице. Эти импульсы фильтруются цепью R439, C413 и поступают на базу транзистора VT404. В зависимости от значения напряжения на базе, напряжение на эмиттере транзистора может принимать значения от 0 до 5 В. Это напряжение поступает на выв. 31 DD401 и далее определяет амплитуды сигналов R, G, B в микроконтроллере DD401. Конденсаторы C412, C414 - фильтрующие.

Декодер телетекста

В ИМС DD401 имеется встроенный декодер телетекста. Полный видеосигнал подается на выв. 23 DD401, вход селектора данных, с видеопроцессора через эмиттер-



ный повторитель на транзисторе VT101 и конденсатор C400. Селектор данных предназначен для выделения из полного аналогового видеосигнала цифровых данных телетекста и сигналов синхронизации. Конденсатор C401, подключенный к выв. 25 DD401, предназначен для фиксации уровня черного входного видеосигнала. В состав системы синхронизации приема в DD401 входит адаптивная цифровая ФАПЧ входных синхроимпульсов. К выв. 26 DD401 подключен резистор R427, предназначенный для создания опорного тока аналоговой части селектора данных в DD401. Резистор R428 при помощи перемычки SA2 может подключаться параллельно резистору R427 для улучшения качества приема телетекста.

Страница телетекста, выделенная блоком приема в DD401, записывается в ОЗУ.

Для вывода данных телетекста и ин-

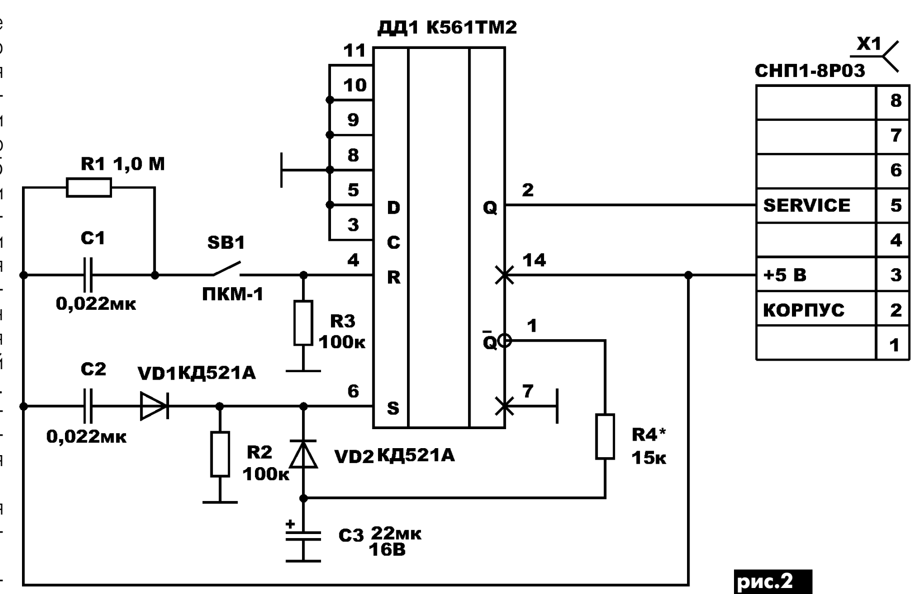


рис.2

ПЕРВЫЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (OP1) OP1 61

PAL BG	1
PAL DK	0
PAL - I	0
PAL - M	0
PAL - N	0
NTSC - M	1
NTSC 4,43	1
SECAM BG	0

Значения первых четырех функций представляют собой младший полубайт со значением двоичного кода 0001, которому соответствует число в шестнадцатеричном исчислении - 1;

Значения следующих четырех функций представляют собой старший полубайт со значением двоичного кода 0110, которому соответствует число в шестнадцатеричном исчислении - 6;

Таким образом, число 61 в шестнадцатеричном исчислении соответствует двоичным кодам старшего полубайта 0110 и младшего полубайта 0001.

ВТОРОЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (OP2) OP2 01

SECAM-DK	1 - в телевизоре стандарт SECAM-DK имеется
FRANCE	0 - стандарт французский SECAM отсутствует
Tn3Bands	0 - количество диапазонов не устанавливаются, т.к. в телевизоре используется синтезатор частот
Comb	0 - Comb фильтр в телевизоре отсутствует
AV2	0 - второй соединитель AV2 в телевизоре отсутствует
AV2S	0 - второй соединитель AV2S в телевизоре отсутствует
AV3	0 - третий соединитель AV3 в телевизоре отсутствует
AV3S	0 - третий соединитель AV3S в телевизоре отсутствует

ТРЕТИЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (OP3) OP3 68

Cursor	0 - курсор в режиме МЕНЮ управляется командами «–» «+», «P+» («Вверх»), «P–» («Вниз»).
Stereo	0 - в телевизоре отсутствует прием стереозвука с антенного входа и соединителя SCART
HP	0 - в телевизоре отсутствует TDA9875 и нет выхода сигнала на головные телефоны
VOLbar	1 - в телевизоре вызывается шкала громкости при регулировании громкости кнопками пульта ДУ и кнопками «+», «–» с передней панели
SubWoof	0 - сабвуфер в телевизоре отсутствует
Presets	1 - возможно пять предустановок громкости: речь, музыка, реальный, театр, концерт и пять предустановок изображения: шоу, игра, спорт, природа, кино
Lock	1 - возможно введение запрета отдельных программ (например, чтобы их не смотрели дети)
Hotel	0 - режим Hotel невозможен

ЧЕТВЕРТЫЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (OP4) OP4 D4

16:9	0 - в телевизоре установлен кинескоп 4:3
ZOOM	0 - в телевизоре сжатие и сдвиг изображения невозможен
Hpol	1 - в телевизоре полярность строчных импульсов для OSD (индикация на экране) отрицательная
Vpol	0 - в телевизоре полярность кадровых импульсов для OSD (индикация на экране) положительная
Field	0 - импульс кадровой синхронизации OSD находится в первой половине строки начала четного поля
FE-OUT	0 - сигнал CVBS в видеопроцессоре в режиме AV блокируется
Pict-Enh	1 - потребитель имеет возможность смещения цвета белых фрагментов изображения в сторону голубого цвета
VC chek	1 - данные OSD не обновляются, когда нет бланкирования R, G, B выводов видеопроцессора защитой кадровой развертки

ПЯТЫЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (OP5) OP5 45

Clock	1 - в телевизоре часы с реальным временем возможны
AM/PM	0 - в телевизоре время часов в формате 0...24 час, а не в формате 0...12 часов (AP/PM)
AVL	1 - в телевизоре потребитель имеет возможность включать и выключать автоматическое ограничение громкости
Note Used	0
1-norma	0 - количество кварцевых резонаторов, подключенных к видеопроцессору, составляет два
2nd RGB	0 - используется только один RGB-вход и видеопроцессор
OSD-outp	1 - сигналы RGB OSD подаются на выходы RGB-видеопроцессора
TDA8855	0 - TDA 8855 в телевизоре не используется

ШЕСТОЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (OP6) OP6 00

SAW	0 - TDA8555 в телевизоре не используется
NPL	0 - SAA7710 в телевизоре не используется

СЕДЬМОЙ ОПЦИОННЫЙ БАЙТ (BITS) BITS 77

AVL	Автоматическое ограничение уровня громкости 1 - включено; 0 - выключено (это надо, чтобы не «глушил» звук рекламных вставок)
BKS	Коррекция уровня черного 1 - включено; 0 - выключено
ACL	Автоматическое ограничение насыщенности 1 - включено; 0 - выключено
FIF	Постоянная времени ПЧ 1 - включено; 0 - выключено
DSA	Цветовой тон телесного цвета 1 - 117° (желтый оттенок); 0 -123° (красный оттенок)
BCO	Задержка включения RGB-сигналов 1 - с задержкой; 0 - без задержки
OSO	Смещение растра при выключении 1 - имеется; 0 - отсутствует
FSO	Отключение кадровой развертки при регулировке ускоряющего напряжения 1 - включено; 0 - выключено

формации OSD на экран телевизора используется блок индикации на экране DD401, который содержит ПЗУ для вывода символов на экран телевизора в режиме построчной развертки. Блок индикации DD401 формирует сигналы R, G, B и Fb которые подаются на видеоусилители телевизора и на видеопроцессор.

Для синхронного с разверткой вывода информации телетекста на экран телевизора используется блок синхронизации индикации DD401, на который через выв. 37 и 36 DD401 подаются соответственно кадровый гасящий импульс и инвертированный строчный импульс обратного хода.

Через схему интерфейса телетекста происходит управление всеми режимами работы телетекста.

Сервисный режим

В ППЗУ DD402 на заводе-изготовителе записаны шесть опционных байта, информация в которых определяет целый ряд свойств и функций телевизора.

Каждый опционный байт содержит 8 бит, которые могут быть в состоянии "0" или "1". Значения функций телевизора в зависимости от значения битов опционных байтов приведены в таблицах.

Каждый из первых шести опционных байтов в режиме Service может быть вызван на экран телевизора при помощи кнопок "Вверх", "Вниз" пульта ДУ.

В опционных байтах информация представлена в виде шестнадцатеричных чисел. При этом используется кодировка: "0" - если функция в телевизоре отсутствует; "1" - если функция в телевизоре имеется.

Для записи в опционные байты кодов, приведенных выше, необходимо произвести следующие операции:

1. Подключить к соединителю X2 технологическое приспособление (**рис.2**) и нажатием на нем кнопки "СЕРВИС" перевести телевизор в режим "Сервис".
2. Последовательным нажатием кнопки "P+" ("P–") на передней панели телевизора выбрать соответствующий опционный байт (от Op1 до Op6).
3. Последовательным нажатием кнопки "+" ("–") на передней панели телевизора или ПДУ установить нужное значение шестнадцатеричного кода данного опционного байта.
4. Выбрать, как указано в пункте 1, другой опционный байт и установить соответствующий ему шестнадцатеричный код. Данные операции повторить для всех опционных байт.

Технологические режимы телевизора, используемые в модели HORIZONT 54/63CTV-670 (процессор SAA5497/CTV832R работает совместно с видеопроцессором TDA8842/44):

INIT - не используется;
IF - 38.0; AFC - 2...3;
IP - 96; AFC - 2...3;
IFL1- L Stand;
IPL1- L Stand;
IF OF - в телевизоре нет TDA8855;
AG - 10;
HSH - 37 (смещение растра вправо-влево);
VS - 33 (линейность по вертикали);
VA - 29 (размер по вертикали);
VSD (off) - регулировка ускоряющего напряжения до появления линии (кадровая развертка отсутствует);
VSH - 43 (центровка по вертикали);
SC - 10 (S-коррекция);
EW16 (41); PV16 (18); CP16 (13); TC16 (28); EW4 (42); PV4 (30); CP4 (13); TC4 (28);
WR, WG, WB, –32, (размах R, G, B);
Ys, Yn, Yp - не работает для видеопроцессора TDA8842;
CL - уровни управления катодом (контрастность): 4 - для кинескопа 54 см и X - для кинескопа 63 см;
BITS - 77 (см. опционный байт BITS);
OSD - 63 (яркость свечения OSD);
Op1 - 61;
Op2 - 01;
Op3 - 68;
Op4 - D4;
Op5 - 45;
Op6 - 00;
TSL - 045;
TEL - 160;
TSM - 160;
TEM - 440;
TSH - 440;
TEH - 863.

Технологические режимы TBH, TBL; TBM для селектора UV 1316:

TBL - A1;
TBM - 92;
TBH - 34;
STEPSIZES - 0;
STEPDLAYS - 0.

Режим первичной записи информации в память (на примере HORIZONT 54/63CTV-670)

Если заменить микросхему памяти (DD402) новой (заведомо исправной), но в которой не записаны данные, и включить телевизор в рабочий режим, то, вероятней всего, экран телевизора не будет светиться, и не будет возможности установить коды опционных байтов и регулировать параметры телевизора.

В связи с этим надо произвести первичную запись памяти:
подключить к соединителю X2 технологическое приспособление (см. рис.2);
нажатием кнопки "Сервис" включить телевизор в режим "Сервис";
нажать цифровую кнопку "9" на пульте ДУ;
нажать кнопку "+" ("–") на пульте ДУ.

Через несколько секунд на экране телевизора должно высветиться сообщение INIT CTV 832R V.0.99

Начальные данные записаны в память, и телевизор готов к использованию для технологической регулировки. Для выхода из режима первичной записи памяти необходимо нажать кнопку "TV" пульта ДУ.

Примечание. В схеме рис.2 резистором R4 (6,8...22,0 кОм) подбирают длительность отрицательного импульса при нажатии кнопки SB1 в пределах (0,30...0,45) с.

Снятие блокировки доступа к некоторым каналам без кода ключа (функция "Замок")

Внимание! *Если потребитель забыл код ключа, то для снятия блокировки доступа к некоторым каналам без кода ключа необходимо с помощью синей кнопки ПДУ войти в меню ФУНКЦИИ первого цикла.*

Установить с помощью кнопок "P–" или "P+" курсор в строку "Замок".

Последовательным нажатием кнопки включения режима смешанного приема телетекста убрать фон меню.

Нажать и удерживать в течение не менее 2 с кнопку "X" пульта ДУ. При этом в строке "Замок" надпись "Вкл" должна измениться на надпись "Выкл", что означает, что блокировка доступа к заблокированным каналам снята. При этом появляется возможность доступа к закрытым программам, а также доступ ко второму циклу меню для просмотра кода ключа, который был установлен первоначально потребителем.

После этого необходимо пользоваться функцией "Замок" в соответствии с Руководством по эксплуатации и в дальнейшем стараться не забывать код ключа.

Литература

1. Саулов А.Ю. Новейшие телевизоры HORIZONT. - СПб: Наука и техника, 2001.
2. Саулов А.Ю. Переносные телевизоры. - СПб: Наука и техника, 2002.
3. Саулов А.Ю. Система управления на основе PCA84C641P/068 (INA84C641NS-16B)// Радіоаматор. -2003. -№4.
4. Саулов А.Ю. Система управления и телетекста на основе процессора SAA5290//Радіоаматор. -2003. -№6.

Графический материал предоставлен издательством "Наука и техника".

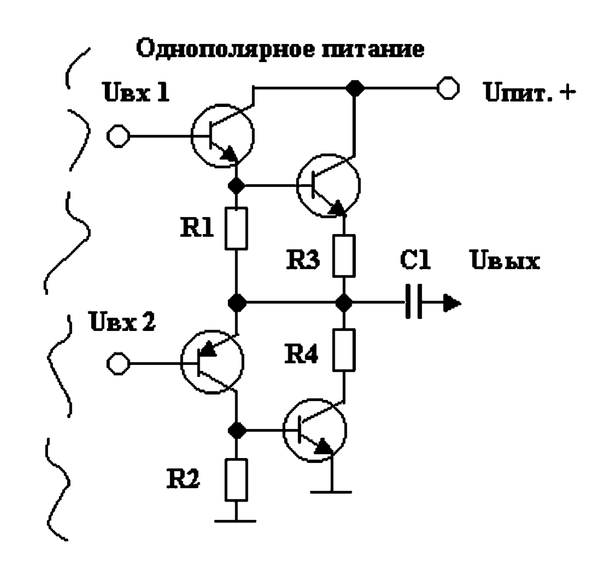


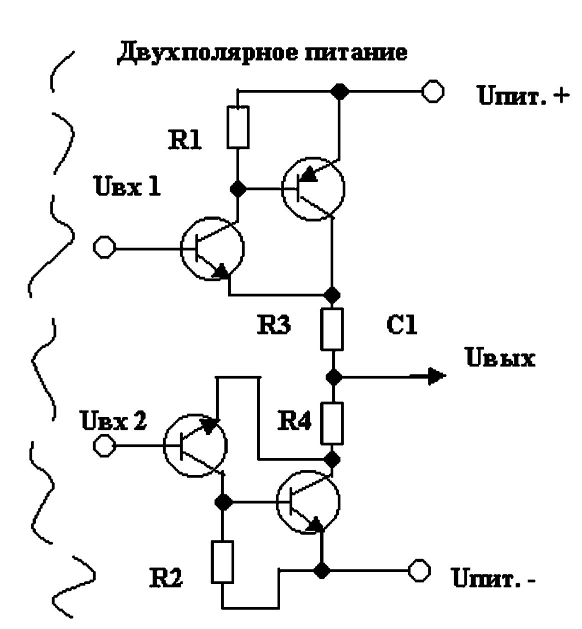
Усовершенствования усилителей (транзисторных)

В.В. Шевчук, djboom@a-teleport.com

Автор предлагает сэкономить деньги: купить усилитель средней мощности и доработать его для получения большей. Сделать это можно разными способами. Методы автора заключаются в увеличении питающего напряжения и управляющего тока.

Напряжение питания увеличивают экспериментально. Оно увеличивается как можно больше, но так чтобы при этом усилитель сохранял работоспособность. Вследствие поднятия напряжения увеличивается начальный ток в выходных транзисторах, и для устранения этого эффекта нужно изменить напряжение смещения (**рис.1**). Также надо учитывать, что увеличение напряжения питания приведет к тому, что придется заменить большую часть деталей деталями, которые рассчитаны на большее напряжение. В основном, это следующие детали:





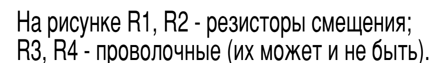
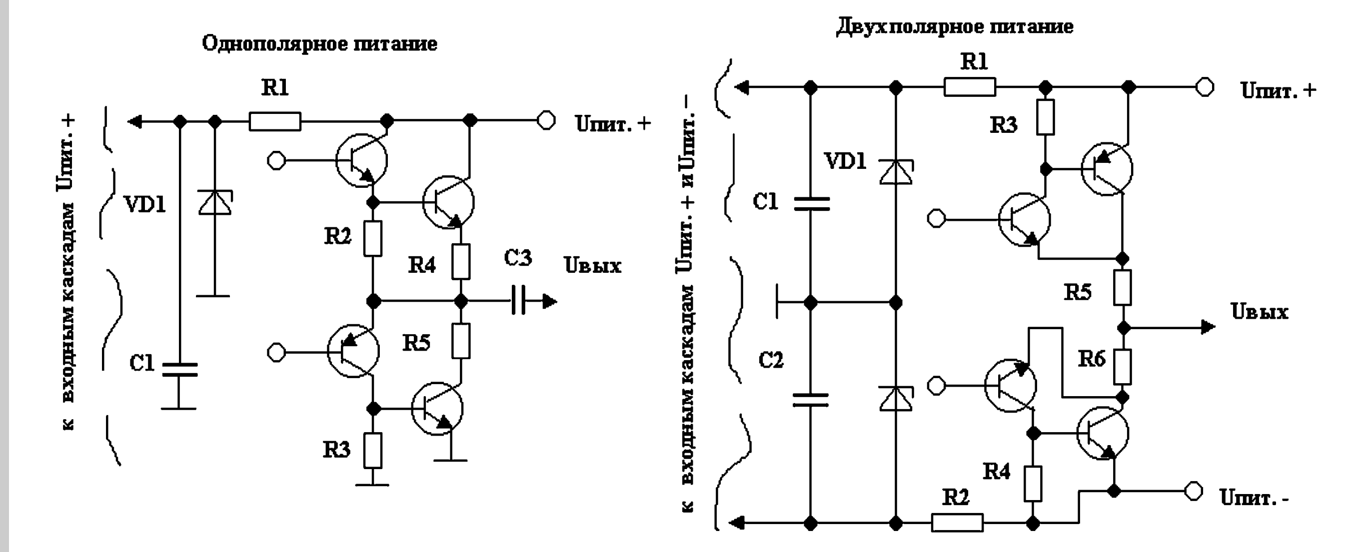

На рисунке R1, R2 - резисторы смещения;
R3, R4 - проволочные (их может и не быть).

рис. 1



Стабилитроны VD1, VD2 выбирают на напряжение которое подавалось на выходные каскады.
R1, R2 рассчитывают по формуле.
Конденсаторы C1, C2 выбирают в пределах 50...500 мкФ в зависимости от Iпот., рассчитанные на напряжение Uнор.

рис. 2

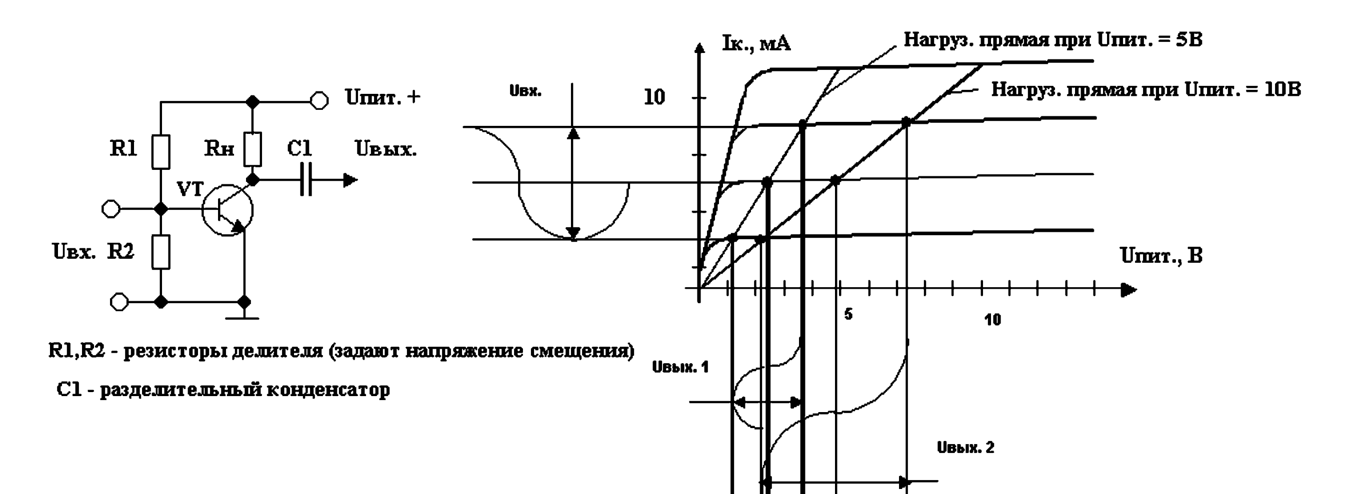
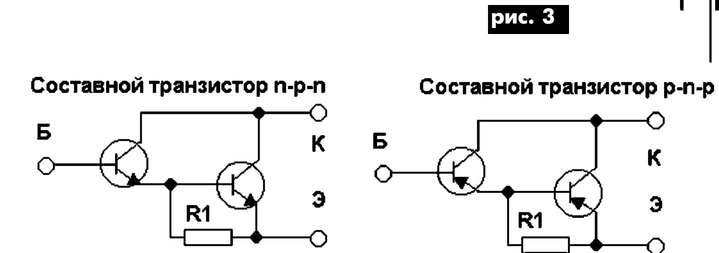


рис. 3



Номинал R1 - выбирается в пределах 50-500 Ом экспериментально

рис. 4

1. Конденсаторы, стоящие в начале цепи питания усилителя, которые служат в качестве фильтров, сглаживающих пульсации питающего напряжения (их может и не быть).

2. Конденсаторы обратной связи, которые обычно стоят на выходе.

3. Разделительные конденсаторы, которые стоят на входе, выходе и между каскадами (на выходе может и не быть).

Эти конденсаторы желательно заменить их аналогами, но с большим рабочим напряжением ($U_{конд.}>U_{пит.}$).

4. Диоды (если таковы есть) желательно заменить их аналогами, но с большим $U_{обр.}$ ($U_{обр.}>U_{пит.}$).

5. Выходные транзисторы нужно заменить их аналогами, которые рассчитаны на большие напряжение и ток.

Бывает, что во многих каскадах смещается рабочая точка. В таких случаях, если это не поправимо, можно использовать отдельное питание для начальных каскадов (**рис.2**).

$R1, R2=(U_{под.}-U_{нор.})/(I_{пот.}+I_{ст.})$,

где $U_{под.}$ - значение поднятого напряжения питания; $U_{нор.}$ - значение напряжения питания, которым он раньше питался (стандартное); $I_{пот.}$ - значение тока, который потребляют начальные каскады; $I_{ст.}$ - значение тока через стабилитрон.

Вследствие поднятия напряжения увеличится напряжение во всех каскадах усилителя, что приведет к увеличению выходного напряжения, а следовательно, и мощности. Это можно увидеть, построив простейший усилитель на одном транзисторе (**рис.3**). Допустим, что $R_н$ равно 1 кОм. Строим на выходной характеристике транзистора нагрузочную прямую, если напряжение питания 5 В, по формуле:

$U_п/R_н=I_н$.

Из построенной характеристики видно, что $U_{вых}$=4 В, а ток $I_{вых}$=8 мА, следовательно, $P_{вых}$=32 мВт. При поднятии напряжения питания нагрузочная прямая наклоняется и при этом $U_{вых}$ увеличивается до 6,5 В, но ток остается тот же, а мощность $P_{вых}$=52 мВт, что в 1,6 раза больше. Также видно, что рабочая точка тоже сместилась, это привело к увеличению начального тока.

Автор экспериментально повышал напряжение в двух усилителях. Первый выходной усилитель от магнитофона "Весна 212":

- напряжение питания 12 В;
- нагрузка 4 Ом;
- выходная номинальная мощность 6 Вт.

Автор поднял напряжение питания до 30 В. При этом усилитель работал исправно без ухудшения параметров. Выходная номинальная мощность возросла до 12 Вт.

Вторым был выходной усилитель от проигрывателя "Аккорд":

- напряжение питания 21 В;
- нагрузка 4 Ом;
- выходная максимальная мощность 8 Вт.

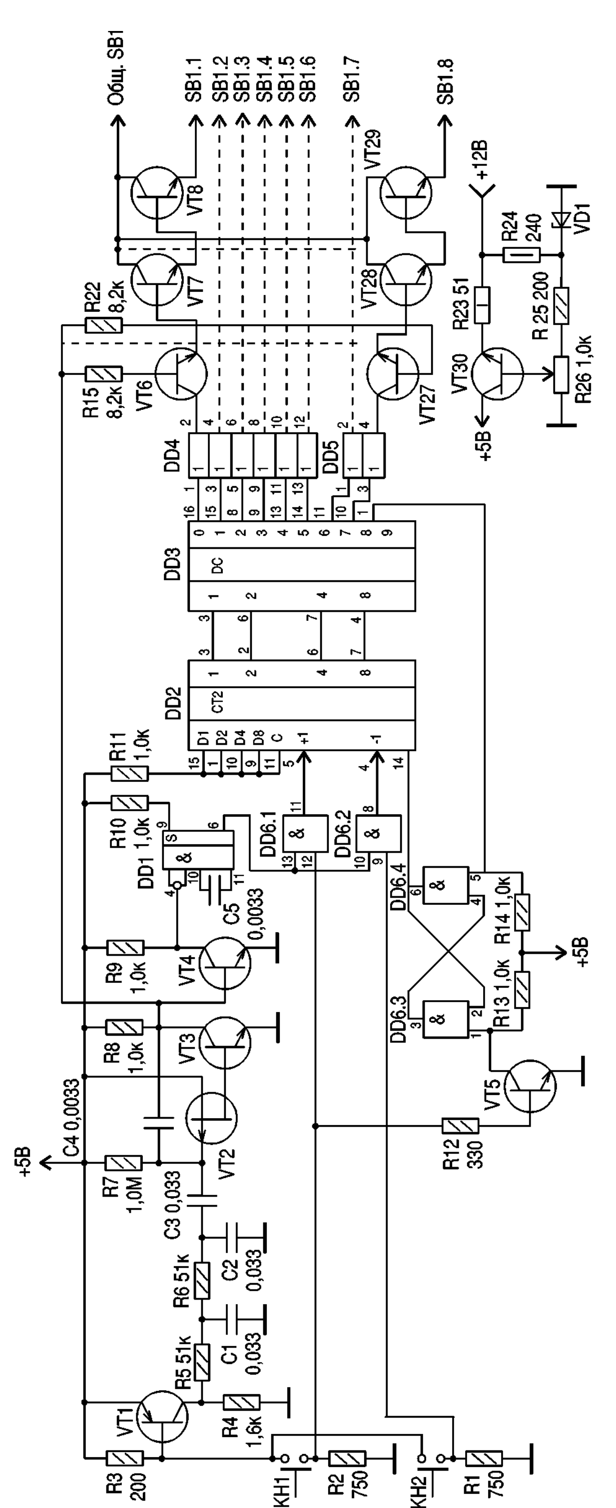
Автор поднял напряжение питания до 50 В. При этом усилитель работал исправно без ухудшения параметров, но сильно возрос начальный ток. Выходная максимальная мощность возросла до 50 Вт. При этом пришлось применить принудительное воздушное охлаждение выходного каскада.

В рассмотренном варианте увеличивается только выходное напряжение усилителя. Для увеличения выходного тока автор рекомендует применять составные транзисторы в качестве выходных (**рис.4**). При этом коэффициент усиления составного транзистора равен произведению коэффициентов усиления обоих транзисторов.

Экспериментально этот метод автор опробовал на выходном усилителе от магнитофона "Весна 212". Транзистор КТ814 заменил составным транзистором КТ814 и КТ818, а КТ815 - КТ815 и КТ819. В результате выходная номинальная мощность возросла до 20 Вт.

Однако при этом возможны перегорания дорожек на печатной плате вследствие увеличения протекающего по ним тока, поэтому лучше их заменить проводами (в основном это дорожки питания выходных транзисторов).

Перешлите результаты своих опытов на электронный ящик djboom@a-teleport.com.



Проводное устройство дистанционного переключения программ

В.А. Соколовский, г. Бердянск, Запорожская обл.

Автор уже предлагал схему проводного устройства дистанционного переключения программ (ПУДПП) для телевизоров с селектором выбора программ СВП-4 (РА 12/2001). Ниже описана схема ПУДПП для телевизоров с устройством сенсорного управления УСУ-1-15 ("Электрон Ц-380Д", "Электрон Ц-382Д/382", "Электрон Ц-280Д/280" и т.д.).

Основу схемы (см. **рисунок**) составляет формирователь импульсов на транзисторах VT2, VT3, микросхеме DD1, счетчик и дешифратор на микросхемах DD2, DD3. На выходе дешифратора применены инверторы DD4, DD5 на микросхеме К155ЛН1.

Для каждого диапазона имеется логическая ячейка "И" на транзисторе и ключ на двух транзисторах (для первого диапазона - транзисторы VT6 и VT7, VT8 соответственно). При положительном потенциале на коллекторе и положительном импульсе на базе транзистора VT6 открывается ключ VT7, VT8, имитируя замыкание кнопки SB1.1 (см. схему телевизора).

При каждом нажатии на кнопку КН1 будут последовательно переключаться программы от первой до восьмой, при последующем нажатии произойдет переключение с восьмой программы на первую и т.д. Можно воспользоваться инверсной кнопкой КН2 для возврата назад (с восьмой программы на седьмую и т.д.).

Конструкция. Устройство собрано на печатной плате и разъемом соединено с устройством сенсорного управления УСУ-1-15. Разъем должен содержать не менее 11 контактов. Девять проводников на кнопки SB1 и два провода питания +12 В. Кнопки можно взять от негодного калькулятора. Длина трех проводов, подключающих КН1, КН2 неограниченна в пределах комнаты.

Детали. Транзисторы: VT1 КТ361Г; VT2 КП103Л; VT3-VT29 КТ315Г; VT30 КТ801А, КТ818А...Г. Микросхемы: DD1 К155АГ1; DD2 К155ИЕ7; DD3 К155ИД1; DD4, DD5 К155ЛН1; DD6 К155ЛА3. Диод VD1 Д814А, КС175А.

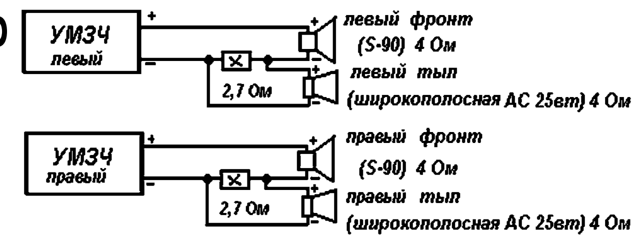
Примечание. SB1 - кнопочный переключатель устройства сенсорного управления УСУ-1-15. Обозначение соответствует принципиальной электрической схеме телевизоров.

Система псевдопространственного звучания - за 5 минут

А.П. Жуков, г. Киев

Однажды по просьбе сына за считанные минуты была собрана схема псевдопространственного звучания для просмотра видеофильмов со стереозвуком (вместо домашнего театра), показанная на **рисунке**.

Звучание этой предельно простой схемы так понравился ему, что он до сих пор использует такое включение при просмотре видеофильмов и прослушивании музыки. В качестве тыловых акустических систем (АС) использовались фазоинверсные громкоговорители, изготовленные им самим. Ящики (внутренний объем 24 литра) взяты от старых "маяковских" колонок, динамики - 18-сантиметровые четырехомные широкополосные фирмы Panasonic.



Фазоинверторы ящиков настроены на частоту 65 Гц. Фронтальные АС типа S-90. Усилитель "Одиссей-021".

***От редакции**. Схемы, подобные описанной, достаточно часто встречаются в радиолюбительской литературе. Но мы решили опубликовать данную схему, поскольку она подкупает своей простотой и высоким качеством звучания.*

Новые мостовые аудиоусилители с выходной мощностью до 1,4 Вт

Корпорация Maxim Integrated Products представила новые мостовые аудиоусилители MAX4364/MAX4365 в миниатюрных корпусах типа 8-pin QFN (3×3 мм). ИС MAX4364/MAX4365 идеальны для таких портативных аудиоприложений, как PDA (Personal Digital Assistent - карманная электронная записная книжка), сотовые и смарт-телефоны, в которых массогабаритные характеристики имеют важное значение.

ИС MAX4364 способна обеспечивать выходную мощность 1,4 Вт при питании от однополярного источника с напряжением 5 В и 450 мВт при 3 В на нагрузке 8 Ом.

ИС MAX4364/MAX4365 используют архитектуру с мостовым включением нагрузки (BTL) для обеспечения дифференциального режима управления динамической головкой (**рис.1**). Это позволяет увеличить выходную мощность в 4 раза по сравнению со стандартным несимметричным включением выходного каскада, а также исключает необходимость использования выходных развязывающих конденсаторов, сокращая число внешних подключаемых элементов. ИС MAX4364/MAX4365 также имеют режим отключения с экономией энергопотребления, бесшумный режим включения/выключения питания, защиту от короткого замыкания и от тепловой перегрузки.

ИС MAX4364 выпускают в малогабаритном корпусе типа 8-pin SO, обеспечивая более высокие эксплуатационные характеристики и совместимость на уровне выводов с ИС LM4861. ИС MAX4365 выпускается в миниатюрном корпусе типа 8-pin QFN (3×3 мм) и в корпусе 8-pin µMAX. Корпус типа 8-pin QFN занимает на 60% меньшую площадь платы, чем стандартный корпус типа 8-pin MSOP. Выпускается простой в использовании набор для макетирования.

Максимально допустимые значение параметров указаны в **табл.1**.

Электрические характеристики микросхем MAX4364/ MAX4365 приведены в **табл.2.**

Зависимость уровня гармонических искажений от частоты для ИС MAX4364 показана на **рис.2**, для MAX4365 - на **рис.3**. Зависимость выходной мощности от сопротивления нагрузки для ИС MAX4364 показана на **рис.4**, для MAX4365 - на **рис.5**.

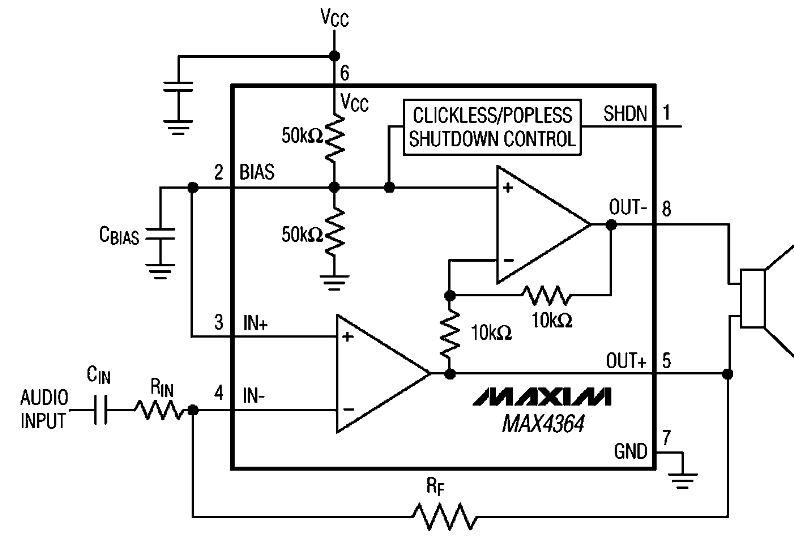


рис. 1

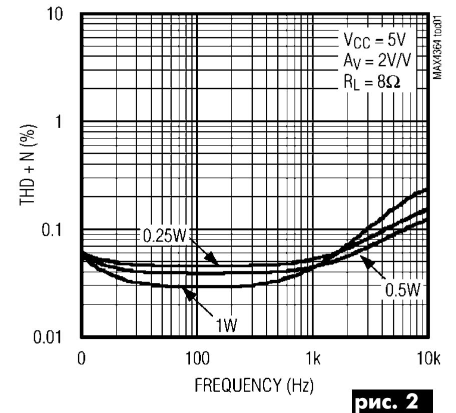


рис. 2

Таблица 1

Параметр	Значение
Напряжение питания (на выводе 6) Vcc, В	–0,3...+6
Напряжения на выводах 1, 2, 3, 4, В	–0,3...(Vcc + 0,3)
Короткое замыкание по выводам 5 и 8	Допустимо непрерывное
Рассеяние мощности, мВт: в корпусе µmax-8 в корпусе QFN-8 в корпусе SO-8	 330 1950 470
Диапазон рабочих температур, °С	–40...+85

Таблица 2

Параметр	Миним.	Типов.	Максим.	Условия
Напряжение питания Vcc, В	2,7		5,5	
Ток потребления, мА: MAX4364 MAX4365		 7 5	 13 8	Отсутствие нагрузки
Ток по выводу 1 (SHDN), мкА		0,01	4	Напряжение на выводе 1 равно напряжению питания
Пороговое напряжение SHDN: верхний уровень нижний уровень	 0,7 Vcc 		 0,3 Vcc	
Подавление пульсаций источника питания, дБ	55	75		При нагрузке 8 Ом
Выходная мощность, мВт: MAX4364 MAX4365	 1200 800	 1400 1000		При нагрузке 8 Ом на частоте 1 кГц
Гармонические искажения, %: MAX4364 при выходной мощности 1 Вт MAX4365 при выходной мощности 750 мВт		 0,04 0,1		При нагрузке 8 Ом на частоте 1 кГц
Ток короткого замыкания, мА		600		Между выводами 5 и 8
Порог срабатывания тепловой защиты, °С		160		
Время включения, мс		50		

Приведенный на **рис.2** и **рис.3** THD+N означает суммарный уровень гармонических искажений и шума. Все характеристики приведены для напряжения питания +5 В.

Коэффициент усиления зависит от соотношения сопротивлений резисторов R_F и R_{IN} (см. рис.1):

$Ky=2R_F/R_{IN}$.

Оптимальное значение сопротивления R_F составляет 20 кОм, и коэффициент усиления устанавливают сопротивлением R_{IN}.

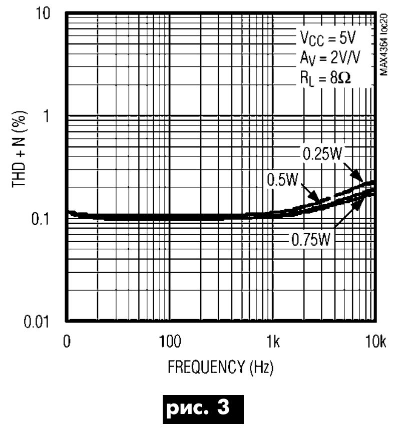


рис. 3

рис. 4

рис. 5

Таблица 3

Обозначение	MAX4364	MAX4365
SHDN	1	7
BIAS	2	1
IN+	3	2
IN–	4	4
OUT+	5	5
Vcc	6	6
GND	7	3
OUT–	8	8

рис. 6

Величину емкости конденсатора C_{BIAS} рассчитывают по формуле:

$C_{BIAS} \leq 10 C_{IN} R_{IN}/25$ кОм.

С вывода 6 (напряжение питания) на корпус устанавливают в параллель два конденсатора 10 мкФ и 0,1 мкФ. Для управления громкостью можно использовать цифровой потенциометр MAX5407, как это показано на **рис.6**.

Следует отметить, что ИС MAX4365 имеет несколько другую нумерацию выводов чем MAX4364. В **табл.3** эта нумерация приведена.

Несколько советов по ремонту телевизоров серии ЗУЛПТ-50

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

В течение двух десятилетий советская промышленность выпускала черно-белые лампово-полупроводниковые телевизоры с размером экрана по диагонали 50 см. Аппараты выходили под торговыми марками "Рекорд", "Весна", "Садко", имели внутри одинаковую "начинку", а модель от модели отличалась лишь внешним оформлением. Удивительная живучесть этих телевизоров привела к тому, что еще много таких аппаратов работает и по сей день, "перекочевав" на кухни, в гаражи, на дачи. Так как далеко не каждый телемастер рискнет взяться за ремонт такого "древнего" аппарата, то продление их жизни встает с особой остротой для тех владельцев, которые по различным причинам не желают отправить свои телевизоры на свалку.

Привожу несколько советов по ремонту таких аппаратов на примере телевизора "Рекорд 340". Учитывая, что все эти модели почти не имеют отличий, изложенные рекомендации применимы и к другим моделям.

Наиболее неприятны и трудоемки неисправности кадровой развертки.

Изображение сильно искажено по вертикали.

Наиболее быстро устранить неисправность можно последовательной заменой бумажных конденсаторов в блоке разверток 3-С4, 3-С9, 3-С12, 3-С13. К похожим искажениям приводит пробой переменного резистора 3-R5 "Размер по вертикали" или обрыв резистора 3-R14. Если изображение сжато снизу - потеря емкости конденсатора 3-С14.

Мал размер изображения по вертикали или изображение с заворотами.

Следует заменить трансформатор 6-Тр1 (ТВК-110Л2). Тот же дефект, но с меньшей вероятностью - неисправен варистор 3-R8.

Периодически срывается строчная синхронизация или изображение подергивается в верхней части.

Нужно проверить катушку 3-L1, диоды 3-Д1, 3-Д2, трансформатор 6-Тр2 (ТВС-110Л** - обмотка 2-3), потеря емкости 2-С1 или "уход" сопротивлений резисторов 3-R31, 2-R21.

Кинескоп хороший, но изображение мутное, расплывчатое, иногда негативное.

Потеря эмиссии лампы 1Ц21П.

Мал размер по горизонтали.

Надо попробовать заменить лампу 6П44С (6П36С).

Мал размер по горизонтали или темные вертикальные полосы в левой части экрана.

Надо заменить лампу 6Д20П. Вместо нее можно использовать полупроводниковый высоковольтный столб КЦ109А, включив со стороны анода для повышения надежности последовательно с ним 3-4 диода КД226Д. Следует особо отметить, что замена ламп 1Ц21П и 6Д20П их дешевыми полупроводниковыми аналогами нежелательна из-за крайне низкой надежности последних.

Отсутствие строчной развертки при наличии напряжения отрицательной полярности на управляющей сетке 6-Л1.

Причина. Пробой конденсатора 4-С8 (МБМ, 0,1 мкФ×1000 В).

Строчная развертка появляется, если вынуть лампы 3-Л1 (6Ф1П) или 2-Л4 (6П15П).

Причина. Потеря емкости конденсатора 4-С7.

Яркость белого поля растра неравномерна по горизонтали.

Причина. Потеря емкости конденсаторов 4-С2, 4-С1.

Избыточная контрастность изображения.

Причина. Не работает система АРУ. Проверить лампу 2-Л3 (6Ф1П), конденсаторы 2-С24, 2-С25, 1-С28, обмотку 2-3 6-Тр2.

Изображение бледное, низкоконтрастное

Надо проверить: 1-Л1 (6Н23П), 2-Л1, 2-Л2 (6Ж1П, 6Ж38П). Также следует проверить пробной заменой и остальные лампы радиоканала.

Звуковое сопровождение воспроизводится с треском, усиливающимся при передаче мелких титров.

Следует аккуратно подстроить 5-Ф2, 2-Ф1, 2-Ф2.

Звук сопровождается большими искажениями.

Причина. Неисправность 5-Л1.

Низкая громкость звука.

Причина. Обрыв из-за коррозии катушек 5-L1, 5-L2 или потеря емкости конденсаторов 5-С14, 5-С15.

При номинальном сетевом напряжении питания занижено анодное напряжение 250 В.

Причина. Обрыв одного из выпрямительных диодов 6-Д1-6-Д8.

Изображение "плавает", сильный фон из динамической головки, который не зависит от уровня громкости, а также неустойчивая синхронизация.

Причина. Потеря емкости или плохой контакт с металлическим шасси конденсаторов 6-С7, 6-С8, 6-С9, 6-С11, 6-С12.

В заключение следует обратить внимание на следующие частые дефекты:

- выход из строя мощных проволочных резисторов, особенно 3-R22, 4-R14, 6-R27;
- обрыв подстроечных резисторов;
- пробой керамических конденсаторов 2-С5, 2-С11, 1-С16, 1-С20 и др., работающих под высоким напряжением;
- пробой изоляции разъемов 6-Ш7-1, 6-Ш7-2;
- осыпание изолятора лампы 6Д20П.

Уважаемые члены КЧР

Каждый из Вас всегда готов помочь по мере сил своему любимому журналу, многие из Вас принимали участие в подписных кампаниях прошлых лет. Издательство и редакция журнала "Радіоаматор" с благодарностью принимали помощь членов Клуба и со своей стороны поощряли активных участников кампании. Теперь, когда вплотную подошло время новой подписной кампании на 2004 г., редакция будет использовать новые подходы в работе с активистами подписной кампании.

Редакция обращается к читателям, которые желают помочь в подписной кампании, присылать свои письма с указанием, сколько присылать листов материалов и какого формата (листовки А4, А5, плакаты А3). У нас есть возможность получать сведения со всех регионов по проведенной подписке, поэтому сможем определить эффективность работы наших добровольных помощников и по достоинству наградить их за содействие.

Письма-заявки присылайте с пометкой "Помощь" по адресу: Издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев, 03110.

Внимание! конкурс

Редакция продолжает конкурс на лучшее техническое решение по модернизации, доработке или усовершенствованию серийной аудиовидеотехники: телевизоров, радиоприемников, магнитофонов, проигрывателей CD-дисков и т.д. На конкурс **принимаются только оригинальные разработки, не опубликованные ранее**. Предлагаемая доработка должна заметно улучшать потребительские параметры аппаратуры и быть несложной в реализации, для того чтобы предлагаемое усовершенствование мог выполнить "домашний умелец". Желательно присылать как можно более полное описание устройства вместе с разводкой печатной платы, если таковая есть. Обязательно приводите полное название аппарата, подвергшегося усовершенствованию. Итоги конкурса будут подведены в РА 12/2003. Для победителей установлены призы: за первое место - 600 грн., за второе место - 500 грн., за третье место - 400 грн. Лучшие статьи будут вне очереди опубликованы на страницах журнала. Материалы направлять в редакцию с пометкой "На конкурс аудио-видео".



Список новых членов клуба читателей РА

Оникиенко С.А.
Заец А.Н.
Иванческул И. Я.
Пигулкин А. А.
Омельченко И. Ю.
Шонин С. Л.
Бублий А.И.

Возвращаясь к напечатанному

В РА 9/2002, с.14 предлагался вариант дистанционного управления для телевизоров УПИМЦТ. По этому поводу наш читатель Гайденко Н.М. из Кировоградской обл. пишет: "Вариант, предложенный в статье очень хороший, но требует установки 32 новых деталей. Я предлагаю вариант доработки, содержащий всего 8 дополнительных деталей. При этом как основа устройства используется серийный модуль управления МДУ-15 или МДУ-48 от телевизоров 4УСЦТ. Переделка производится следующим образом:

1. Канал звука. Вместо цепочки из диода КД521А, резисторов с номиналами 20 кОм и 5,1 кОм, переменного резистора 5,6 кОм, конденсатора 4,7 мкФ и транзистора КТ361 я установил всего один транзистор КТ503Г. Его эмиттер подключил к общему проводу, коллектор - к выводу 7 блока УПЧЗ телевизора, а его базу через резистор номиналом 36 кОм подключил к выводу 5 ИМС КР1056ХЛ2 (т.е. к конденсатору С7 модуля МДУ-15). Для получения наибольшего диапазона регулирования громкости следует установить регулятор громкости телевизора на максимум.

Для переключения телевизионных программ вместо дополнительной схемы (рис.1 в указанной выше статье) устанавливаем шесть оптронов типа АОУ103В. Подключаем их таким образом (для первой программы):

- вывод 1 оптрона (катод динистора) - к общей шине кнопок переключения программ;
- вывод 4 оптрона (анод динистора) - ко второму контакту кнопки включения 1-й программы;
- вывод 3 оптрона (катод светодиода) - к общему проводу;
- вывод 2 оптрона (анод светодиода) - к выводу 13 ИМС К561КП2 (канал 1).

Аналогично подключаются и остальные 5 оптронов. При отсутствии оптронов можно их заменить самодельными герконовыми реле. Для их изготовления используют герконы от старых калькуляторов. На геркон наматывают обмотку из 1600-1800 витков провода ПЭЛ-1 диаметром 0,05 мм. Выводы обмотки закрепляют кольцом от велосипедного ниппеля. Одним концом каждая обмотка реле подключается к общему проводу телевизора, а вторым - к выводам канал 1 - канал 6 ИМС К561КП2. Выводы герконов подключаются к контактам кнопок переключения программ. И оптроны, и герконы монтируются навесным монтажом прямо возле герконов HL1-HL6 в блоке СВП4-1."

***От редакции**. При использовании оптронов в качестве коммутирующих высоковольтных элементов возможна перегрузка по току и выход из строя ИМС типа К561КП2. Для того чтобы избежать этого, следует ограничить выходной ток этой ИМС, установив резистор номиналом не менее 3 кОм между ее выводами 3 и 16. При использовании герконовых переключателей существует вероятность выхода из строя ИМС К561КП2 из-за скачков напряжения на них при отключении реле. Поэтому параллельно обмотке каждого реле следует включить диод типа КД521А катодом к выводам ИМС К561КП2.*

Ваше мнение

Наш читатель Фединчук М.И. из с. Межречье Ивано-Франковской обл. пишет:

"Я впервые подписался, по совету друзей, на ваш журнал и остался им очень доволен. Я понял, что это журнал, который по-настоящему хочет помочь и опытным радиолюбителям, и начинающим в решении их, порой таких разных проблем. Я уже 15 лет конструирую РЭА, занимаюсь ремонтом аудио- и видеотехники, а также различных бытовых приборов. К сожалению, в последнее время все меньше остается времени на творческую работу. В связи с финансовыми трудностями приходится заниматься ремонтом, хотя это и малоприбыльное дело. Спасибо за журнал! Так держать!"

Наш читатель Панасенко С.Д., руководитель радиоконструкторского кружка Фрунзенского Дома детского творчества (Одесская обл.) пишет: "Я радиотехникой и радиоэлектроникой занимаюсь более 30 лет. В течение 20 лет руковожу радиокружком. Ваш журнал в нашей сельской глубинке - единственное "окно" в мир радиотехники, и, что очень важно, в каждом новом номере журнала находятся и ответы на возникшие вопросы, и необходимые схемы, и другие материалы".

Будни ремонтника

Наш читатель Краснов В.А. из с. Малиновка Донецкой обл. пишет: "Пытался найти себе иную работу, т.к. хлеб предпринимателя-ремонтника телевизоров слишком тяжел. В моей сельской телемастерской уже 2 месяца почти нет заказов на ремонт телевизоров. А вот в первые месяцы прошедшего 2002 г. у меня, наоборот, был "пик" загрузки: заказы были каждый день. Но я вот планирую у себя в селе наступивший за месяц заработать 150 грн. чистой прибыли, поскольку у меня сейчас вновь внезапно возник "завал" работы.

Одна из причин спада числа заказов, то, что многие мои бывшие клиенты купили новые телевизоры, благо, сейчас продажа аппаратуры производится в кредит с первым взносом, равным 15% стоимости приобретаемой аппаратуры. Так что у многих мастеров наступила пауза в работе, пока эти вновь приобретенные телевизоры не постареют и не начнут "сыпаться". А сейчас, пока эта техника новая, ее обслуживание производят сервисные центры, открытые продавцами товара. На уплату единого налога мне пока еще удается как-то заработать. Но вот в снижении прибыли я сам виноват: год не давал рекламу в газеты. А в моем деле успехи зависят и от количества рекламных объявлений. Таким образом, я на собственном опыте убедился, что успехи расслабляют, и только возникшие трудности вновь стимулируют умственную деятельность".

Новости Клуба читателей

Подведены итоги работы по письмам читателей во втором полугодии 2003 г.

Консультации (в том числе по порядку приобретения радиодеталей, литературы и компакт-дисков с электронными версиями журналов, вступления в члены КЧР, правил оформления статей и порядку приобретения ксерокопий, по вопросам радиолюбительской деятельности и правилам подписки на журналы) - 40.

Адреса авторов публикаций, предприятий и фирм - 18.

Справочные данные (в основном по ИМС) - 10.

Бесплатные копии опубликованных статей, схем аппаратов и печатных плат - 28.

Книги, приобретенные членами Клуба со скидкой по системе "Книга-почтой" - 97.

Члены Клуба составили примерно 26% от общего числа обратившихся в редакцию с какими-либо вопросами. Всего за этот период отправлено 124 письма-ответа. В этих данных не учтены копии статей и схем, высланных отделом реализации читателям, обратившимся по системе "Книга-почтой".



Мощные выпрямительные диоды компании Westcode Semiconductors Limited

Таблица 1

Наименование	Vrrm	Ifav, Tc		Ifr, Tc	Ifsm, 10 ms	Vto	Rt	Tj	Rth
	V	A	°C	A/°C	A	V	mOm	°C	K/W
SW04-15PHN300	400-1500	375	100	600/72	5500	0.95	0.75	180	0.13
SW04-15PHR300	400-1500	375	100	600/72	5500	0.95	0.75	180	0.13
SW04-15HHN300	400-1500	375	100	600/72	5500	0.95	0.75	180	0.13
SW04-15HHR300	400-1500	375	100	600/72	5500	0.95	0.75	180	0.13
SW16-24PHN320	1600-2400	320	100	600/46	4000	1.00	0.835	180	0.15
SW16-24PHR320	1600-2400	320	100	600/46	4000	1.00	0.835	180	0.15
SW16-24HHN320	1600-2400	320	100	600/46	4000	1.00	0.835	180	0.15
SW16-24HHR320	1600-2400	320	100	600/46	4000	1.00	0.835	180	0.15
SW16-24PHN380	1600-2400	370	100	600/70	5500	0.99	0.74	180	0.13
SW16-24PHR380	1600-2400	370	100	600/70	5500	0.99	0.74	180	0.13
SW16-24HHN380	1600-2400	370	100	600/70	5500	0.99	0.74	180	0.13
SW16-24HHR380	1600-2400	370	100	600/70	5500	0.99	0.74	180	0.13
SW04-15PHN400	400-1500	400	120	630/97	7500	0.80	0.548	190	0.13
SW04-15PHR400	400-1500	400	120	630/97	7500	0.80	0.548	190	0.13
SW04-15HHN400	400-1500	400	120	630/97	7500	0.80	0.548	190	0.13
SW04-15HHR400	400-1500	400	120	630/97	7500	0.80	0.548	190	0.13
SW04-15PHN470	400-1500	350	140	550/100	9000	0.79	0.342	190	0.13
SW04-15PHR470	400-1500	350	140	550/100	9000	0.79	0.342	190	0.13
SW04-15HHN470	400-1500	350	140	550/100	9000	0.79	0.342	190	0.13
SW04-15HHR470	400-1500	350	140	550/100	9000	0.79	0.342	190	0.13

Особенности. Обратное напряжение до 6000 В, средний ток до 8 кА (**табл.1**, **рис.1**).



рис. 1

Vrrm - максимальное обратное напряжение; Ifav (Ifr) - средний прямой ток при температуре Tc; Ifsm - максимальный импульсный прямой ток при обратном напряжении <60% Vrrm; Vto - пороговое напряжение; Rt - сопротивление диода; Tj - температура радиатора, °C - температура в градусах Цельсия; Rth - тепловое сопротивление.

Таблица 2

Наименование	Vrrm	Ifav	Ifr	Ifsm, 10 ms	Vto	Rt	Tj	Rth
	V	A	A	A	V	mOm	°C	K/W
SW06-15CXC300	600-1500	646	1170	5500	0.95	0.75	180	0.090
SW16-24CXC320	1600-2400	614	1100	4000	1.00	0.83	180	0.090
SW16-24CXC380	1600-2400	642	1160	5500	0.99	0.74	190	0.090
SW04-15CXC400	400-1500	797	1420	7500	0.80	0.55	190	0.090
SW04-15CXC470	400-1500	944	1694	9000	0.79	0.342	190	0.090
SW20-32CXC445	2000-3200	1074	1985	10800	0.92	0.39	160	0.050
SW16-25CXC565	1600-2500	1263	2290	11700	0.87	0.33	175	0.050
SW36-45HXC270	3600-4500	507	937	9000	0.97	0.88	160	0.100
SW50-56CXC350	5000-5600	1032	1910	7200	1.00	0.702	150	0.033
SW30-45CXC515	3000-4500	1185	2171	9200	1.00	0.575	160	0.033
SW30-36CXC595	3000-3600	1411	2590	10600	0.90	0.388	160	0.033
SW24-30CXC635	2400-3000	1524	2800	12700	0.87	0.323	160	0.033
SW04-22CXC805	400-2200	1748	3160	15400	0.87	0.28	175	0.033
SW02-12CXC935	200-1200	2058	3730	19500	0.79	0.192	175	0.033
SW50-60CXC500	5000-6000	1294	2400	10000	1.15	0.684	150	0.022
SW50-60CXC620	5000-6000	1520	2830	12000	1.15	0.45	150	0.022
SW40-50CXC680	4000-5000	1608	2930	13000	0.975	0.501	160	0.022
SW40-50CXC815	4000-5000	1856	3400	16000	0.975	0.348	160	0.022
SW30-40CXC820	3000-4000	2052	3755	19500	0.865	0.288	160	0.022
SW36-45CXC920	3600-4500	2052	3750	19000	0.80	0.30	160	0.022
SW30-40CXC930	3000-4000	2134	3900	20000	0.865	0.26	160	0.022
SW16-25CXC950	1600-2500	2416	4430	25500	0.78	0.20	160	0.022
SW16-25CXC11C	1600-2500	2624	4830	28000	0.78	0.16	160	0.022
SW02-20CXC14C	200-2000	3270	5920	33000	0.73	0.116	175	0.022
SW02-06CXC19C	200-600	4534	8190	40000	0.765	0.0524	190	0.022
SW36-45CXC818	3600-4500	2020	3705	18000	1.00	0.32	160	0.020
SW30-40CXC1170	3000-4000	2664	4900	26500	0.824	0.174	160	0.020
SW28-35CXC12C	2800-3500	2958	5340	28000	0.807	0.167	175	0.020
SW36-45CXC1100	3600-4500	2820	5265	26200	1.30	0.147	160	0.016
SW30-40CXC13C	3000-4000	3128	5600	30000	0.875	0.158	160	0.016
SW16-28CXC16C	1600-2800	3697	6840	40000	0.86	0.10	160	0.016
SW02-14CXC22C	200-1400	5439	9700	52000	0.65	0.067	190	0.016
SW02-14CXC27C	200-1400	5696	10160	53000	0.65	0.06	190	0.016
SW40-50CXC15C	4000-5000	3743	6870	35000	0.976	0.17	160	0.011
SW24-35CXC18C	2400-3500	5092	9415	58000	0.874	0.0794	160	0.011
SW34-45CXC1870	3400-4500	4096	7460	41700	0.73	0.158	160	0.011
SW20-30CXC20C	2000-3000	4307	7875	55000	0.80	0.133	160	0.011
SW20-30CXC21C	2000-3000	5282	9830	60000	0.97	0.064	160	0.011
SW12-22CXC26C	1200-2200	5838	10560	64000	0.80	0.074	175	0.011
SW12-24CXC2850	1200-2400	6262	11327	67000	0.74	0.0647	175	0.011
SW02-14CXC30C	200-1400	7675	13670	68000	0.65	0.05	190	0.011
SW02-14CXC32C	200-1400	8405	15025	72000	0.67	0.038	190	0.011

Мощные выпрямительные диоды капсюльного типа

Особенности. Обратное напряжение до 6000 В, средний ток до 8 кА (**табл.2**, **рис.2**).





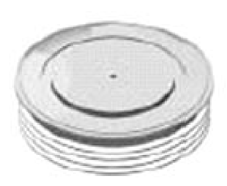


рис. 2

Vrrm - максимальное обратное напряжение; Ifav (Ifr) - средний прямой ток при температуре Tc; Ifsm - максимальный импульсный прямой ток при обратном напряжении <60% Vrrm; Vto - пороговое напряжение; Rt - сопротивление диода; Tj - температура радиатора, °C - температура в градусах Цельсия; Rth - тепловое сопротивление.



г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



Мощные быстродействующие выпрямительные диоды

Особенности. Обратное напряжение до 2500 В, средний ток до 334 А, время выключения trr<2,8 мкс (**табл.3**, **рис.1, 3**).

Таблица 3

Название выпрямительного диода	Vrpm, В	Ifav, А	Ifmax при Ts		Rth, K/W	Trr при Ifm и di/dt			Ifsm, 10 мс,	Vf при If		Tm, °C
			А	°C		мкс	А	А/мкс	А	В	А	
SM20-25MCN094	1600-2500	130	170	45	0.3	2.60	1000	150	2240	1.72	280	125
SM20-25MCR094	1600-2500	130	170	45	0.3	2.60	1000	150	2240	1.72	280	125
SM12-18PHN100	1200-1800	139	175	48	0.3	1.00	1000	100	2450	1.60	280	125
SM12-18PHR100	1200-1800	139	175	48	0.3	1.00	1000	100	2450	1.60	280	125
SM20-25PCN134	2000-2500	268	400	35	0.13	2.80	1000	150	4250	1.77	470	125
SM20-25PCR134	2000-2500	268	400	35	0.13	2.80	1000	150	4250	1.77	470	125
SM20-25PHN134	2000-2500	268	400	35	0.13	2.80	1000	150	4250	1.77	470	125
SM20-25PHR134	2000-2500	268	400	35	0.13	2.80	1000	150	4250	1.77	470	125
SM20-25PCN144	2000-2500	280	400	39	0.13	2.80	1000	150	4500	1.71	470	125
SM20-25PCR144	2000-2500	280	400	39	0.13	2.80	1000	150	4500	1.71	470	125
SM20-25PHN144	2000-2500	280	400	39	0.13	2.80	1000	150	4500	1.71	470	125
SM20-25PHR144	2000-2500	280	400	39	0.13	2.80	1000	150	4500	1.71	470	125
SM12-14PHN170	1200-1400	336	400	57	0.13	1.80	1000	200	4500	1.35	470	125
SM12-14PHR170	1200-1400	336	400	57	0.13	1.80	1000	200	4500	1.35	470	125
SM12-18PHN174	1200-1800	334	400	58	0.13	2.30	1000	200	4500	1.35	470	125
SM12-18PHR174	1200-1800	334	400	58	0.13	2.30	1000	200	4500	1.35	470	125

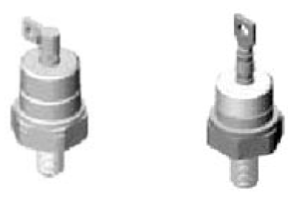


рис. 3

Vrpm - максимальное обратное напряжение; Ifav - средний прямой ток; Ifmax - максимальный прямой ток; Ts - температура радиатора, °C - температура в градусах Цельсия; Rth - тепловое сопротивление; Ifm - прямой ток при Trr; Trr - время рассасывания при выключении; di/dt - крутизна изменения тока; Ifsm - максимальный прямой ток в течение 10 мс; Vf - прямое падение напряжения при прямом токе If; Tm - максимальная температура выводов.

Таблица 4

Название выпрямительного диода	Vrpm	Ifav	Ifm при 25°C	Trr при Ifm и di/dt				Ifsm 10 мс	Vf при If		Tm	Rth
	В	А	А	Q	Trr	Ifm	di/dt	А	В	А	°C	K/W
SM12-18CXC100	1200-1800	358	673	68	1.0	1000	100	2450	1.97	635	125	0.090
SM16-25CXC134	1600-2500	347	690	173	2.80	1000	150	4250	1.97	635	125	0.090
SM16-28CXC144	1600-2800	367	742	255	2.80	550	150	4500	1.86	635	125	0.090
SM08-14CXC170	800-1400	437	880	56	2.30	550	40	4500	1.46	635	125	0.090
SM12-20CXC174	1200-2000	433	870	120	2.80	550	40	4500	1.47	635	125	0.090
SM12-20CXC176*	1200-2000	451	870	120	2.80	550	40	4500	1.47	635	125	0.085
SM04-16CXC190	400-1600	759	1540	41	1.50	550	40	9500	1.70	1500	125	0.050
SM30-45HXC084	3000-4500	225	415	266	2.50	1000	150	2000	4.54	635	150	0.100
SM30-35HXC103	3000-3500	310	580	188	2.30	1000	100	4590	2.80	635	150	0.100
SM35-45HXC164	3500-4500	371	678	480	2.60	1000	150	4900	2.10	635	150	0.100
SM25-30HXC166	2500-3000	240	450	75	1.5	1000	100	3100	4.12	635	150	0.100
SM14-16CXC220	1200-1600	859	1745	105	2.30	800	50	10000	1.55	1200	125	0.044
SM14-21CXC224	1400-2100	872	1760	225	1.70	800	50	10000	1.50	1200	125	0.044
SM56-60CXC274	5600-6000	710	1400	1000	3.30	1000	200	8400	2.500	1200	125	0.033
SM10-12CXC314	1000-1200	1080	2175	120	1.60	1000	200	13500	1.510	1200	125	0.033
SM40-45CXC344	4000-4500	588	1108	200	3.50	1000	60	3955	4.80	1400	150	0.033
SM40-45CXC364	4000-4500	659	1315	263	3.00	1000	50	7620	3.000	1400	125	0.033
SM40-45CXC374	4000-4500	736	1465	953	3.80	1000	200	9000	2.56	1400	125	0.033
SM26-36CXC474	2600-3600	863	1730	548	2.80	1000	200	10000	2.10	1400	125	0.033
SM20-25CXC524	2000-2500	1058	2127	338	2.00	1000	200	11700	1.90	1400	125	0.033
SM12-20CXC724	1200-2000	1023	2062	248	1.90	1000	200	14000	1.72	1450	125	0.033
SM20-25CXC804	2000-2500	760	1540	140	2.4	800	50	9000	2.54	1450	125	0.033
SM20-25CXC334	2000-2500	1502	2807	420	2.30	1000	200	17000	2.21	2200	150	0.022
SM02-06CXC504	200-600	1825	3640	225	1.50	1000	200	26000	1.47	3000	125	0.022
SM50-60CXC574	5000-6000	1102	2185	1500	4.50	1000	200	13000	2.20	1500	125	0.022
SM40-45CXC604	4000-4500	1010	1880	724	3.00	1000	200	9600	3.25	1500	150	0.022
SM40-45CXC614	4000-4500	1163	2165	600	5.30	1000	60	10800	2.65	1500	150	0.022
SM40-45CXC624	4000-4500	1104	2185	800	5.00	1000	200	13000	2.20	1500	125	0.022
SM26-36CXC824	2600-3600	1242	2465	698	2.90	1000	200	16400	2.20	2200	125	0.022
SM20-26CXC915	2000-2600	1609	3026	551	3.00	1000	200	17500	2.07	2200	150	0.022
SM16-25CXC924	1600-2500	1494	2984	280	3.70	1000	60	19600	2.34	4500	125	0.022
SM40-45CXC394	4000-4500	1565	3080	1550	4.5	1000	200	19700	1.80	2000	125	0.018
SM40-45CXC864	4000-4500	1583	2963	1125	5.00	1000	200	24800	2.80	2000	150	0.016
SM18-25CXC968	1800-2500	2837	5300	1650	4.40	1000	200	31800	1.41	3000	150	0.016
SM30-40CXC384	3000-4000	2322	4695	1500	5.5	1000	150	23000	2.04	2000	125	0.011
SM36-42CXC954	3600-4200	2640	4925	1500	5.5	1000	200	27520	2.25	3000	150	0.011
SM25-35CXC964	2500-3500	2698	4980	1500	12.0	1000	150	27800	3.00	6000	150	0.011
SM20-30CXC974	2000-3000	3770	7114	1125	4.10	1000	60	44000	1.740	4700	150	0.011

Мощные быстродействующие выпрямительные диоды капсюльного типа

Особенности. Обратное напряжение до 6000 В, средний ток до 3770 А, время выключения trr<12 мкс (**табл.4**, **рис.4**).





рис. 4

Vrpm - максимальное обратное напряжение; Ifav - средний прямой ток; Ifr - максимальный прямой ток при темп. 25°C; Ts - температура радиатора, °C - температура в градусах Цельсия; Rth - тепловое сопротивление; Ifm - прямой ток при Trr; Trr - время рассасывания при выключении; di/dt - крутизна изменения тока; Ifsm - максимальный прямой ток в течение 10 мс; Q - заряд; Vf - прямое падение напряжения при прямом токе If; Tm - максимальная температура выводов.



г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



Усилитель мощности для контактного термометра

В. Самелюк, г. Киев

В статье приведена схема усилителя мощности для контактного термометра с нагрузочной способностью до 2 кВт.

Непременными атрибутами химической лаборатории являются бани: водяные, масляные, песчаные. Они представляют собой металлические емкости различного объема, в которые вмонтированы электронагреватели мощностью 0,25...2,0 кВт. Если для работы нужны невысокие температуры, до 100°С, то в качестве теплоносителя используется вода. При более высоких температурах, свыше 100°С, баню заливают силиконовым маслом или засыпают песок, а то и просто для подогрева используют воздух от рефлектора. Песчаные и воздушные бани специфические, в них используют воздушные электронагреватели, в отличие от водяных и масляных, которые снабжаются жидкостными электронагревателями. Каждая баня обязательно оснащается терморегулятором.

Несмотря на то, что из-за испарения водяные бани пополняются дистиллированной водой, среда теплоносителя часто бывает далека от нейтральной. Долго служат только бани, изготовленные из нержавеющей стали или латуни, меди.

Подвергаются химической коррозии и датчики температуры воды. Если датчиком температуры служит транзистор, то металлический корпус маломощного транзистора практически приходит в негодность примерно через два-три года. Может быть поэтому химики так привержены к стеклянным контактным термометрам типа ТПК-М, а может быть и потому, что в институтских лабораториях других не было.

Как бы там небыло, а регулятор температуры с контактным термометром с привычным отсчетом данных получается дешевым, стойкий к агрессивным средам. И часто забывают о его недостатках: необходимости бережного обращения из-за хрупкости стекла, утери работоспособности при обрыве ртутного столбика. В паспорте на контактный термометр оговорена допустимая нагрузка на контакт - 1 Вт. С помощью электроники ее очень легко уменьшить на три порядка. Если еще убрать и термоудары, то долговечность работы контактного термометра будет довольно приличной.

На **рис.1** показана принципиальная электрическая схема усилителя мощности для контактного термометра на симисторе типа ТС122-25-5, который можно нагружать на бани мощностью до 2 кВт. Контакты термометра изолированы от сети переменного тока через маломощный трансформатор и реле постоянного тока. При включении регулятора в сеть открывается транзистор VT1 и включает реле K1, контакты которого обеспечивают подключение нагрузки к сети через симистор. Когда температура теплоносителя достигнет установленной на контактном термометре, то его контакты зашунтируют переход база-эмиттер транзистора VT1. Транзистор перестанет пропускать ток через обмотку реле. Конечным результатом будет обесточивание нагрузки и, как следствие, снижение температуры теплоносителя, отслеживаемое датчиком контактного термометра. Снижение температуры приведет к размыканию контактов термометра и очередному включению транзистора.

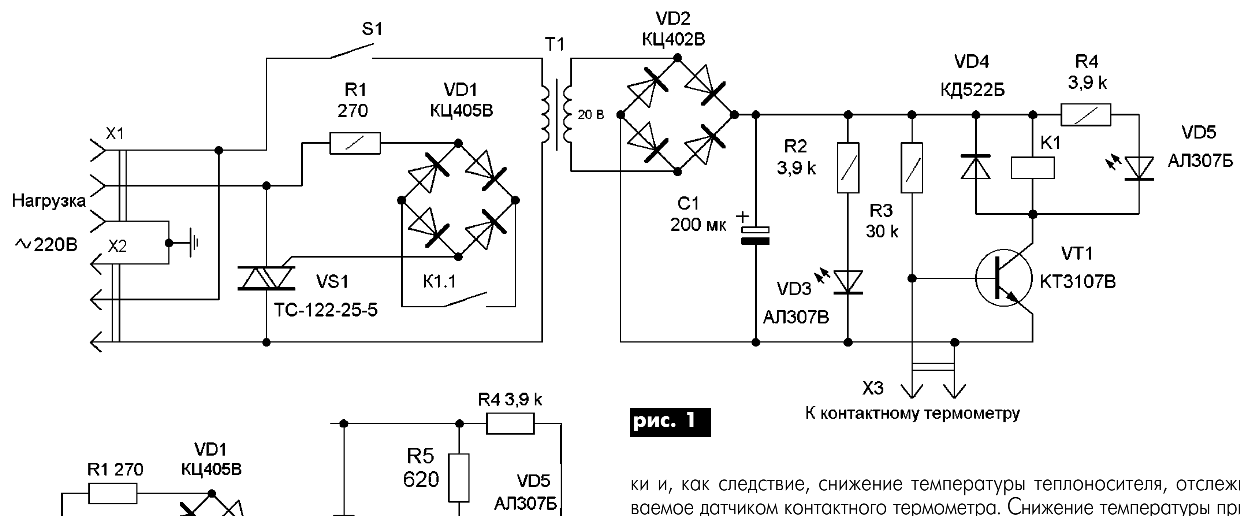


рис. 1

рис. 2

Детали. Вместо реле можно подключить тиристорную оптопару VD6 АОУ103Г или АОУ103В, как показано на **рис.2**.

Усилитель мощности снабжен светодиодными индикаторами. При включении прибора в сеть зеленым цветом светит индикатор VD3, при включенной нагрузке красным цветом светит VD5.

Величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора T1 определяется паспортными данными обмотки управления реле K1. В авторском варианте применено реле РЭС-34 с рабочим напряжением обмотки 27 В.

Помощник радиолюбителя

Д. Голыш, г. Шостка, Сумская обл.

Предлагаю конструкцию, которая даст возможность подрезать края дорожек печатных плат и получать тонкие, ровные и красивые дорожки. Ее можно использовать еще и в качестве "сдирателя" пятен фольги, оставшейся после травления, что неизбежно при прорисовке дорожек лаком; очистителя металла от ржавчины; прорезывателя рельефных полос на оргстекле передней панели какого-нибудь устройства и т.д.

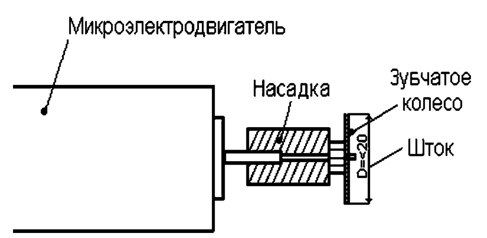
Данная конструкция состоит из трех частей: микроэлектродвигателя, насадки, зубчатого колеса.

Микроэлектродвигатель лучше взять не слишком тяжелый, чтобы можно было держать его в руках, но обладающий достаточным вращающим усилием. Например, микроэлектродвигатель типа ДПР, который при небольших габаритах обладает достаточной мощностью. Критерием выбора микроэлектродвигателя может стать следующий опыт: подайте на двигатель номинальное напряжение и после того, как он наберет обороты, возьмите вал двигателя и сожмите его, пытаясь остановить. Если его удалось легко остановить, то вряд ли этот двигатель подойдет. Если двигатель режет пальцы и нужны большие усилия, чтоб остановить его, то это то, что нам нужно.

После того, как двигатель будет выбран, можно приступить к выбору зубчатого колеса, в качестве которого можно использовать шестеренку от неисправного механического будильника или попросить в мастерской, занимающейся ремонтом часов. Естественно, шестеренка должна быть металлической. Ее диаметр не более двух сантиметров, так как с его увеличением возрастет и ди-

аметр штока, на которой крепится зубчатое колесо, что при работе чревато вылетом вращающейся шестеренки и попаданием ее прямо в глаза. Чем меньше диаметр шестеренки, тем больше может быть твердость обрабатываемого материала и выше точность работы.

Насадка представляет собой цилиндр из пластмассы, в котором с обеих сторон по торцам просверлены два отверстия: одно для крепления насадки на микроэлектродвигателе, второе для крепления зубчатого колеса к насадке (см. **рисунок**). Диаметр насадки будет зависеть от диаметра вала электродвигателя. Если вал имеет диаметр 2...3 мм, то насадка должна быть диаметром 6...9 мм. Длину насадки необходимо выбрать в пределах 10...15 мм. Отверстия для крепления вала микроэлектродвигателя и зубчатого колеса необходимо просверлить примерно на 0,5 мм меньше, чем диаметры соответственно вала микроэлектродвигателя и штока зубчатого колеса. Отверстие для крепления зубчатого колеса сверлят в процессе сборки конструкции.



Изготовлять насадку из металла не стоит, так как она в этом случае потребует больших усилий при изготовлении, но довольно легко может быть испорченной.

Сборка устройства происходит в следующем порядке: сначала напильником необходимо сделать насечки на валу микроэлектродвигателя и штоке зубчатого колеса, чтобы они хорошо держались насадкой.

Потом хорошо прогретым паяльником мощностью 40...60 Вт необходимо нагреть вал микроэлектродвигателя и быстро насадить на него насадку. При этом насадка на валу должна сидеть ровно, без перекосов. После того, как двигатель остынет, на него подают питание и сверлят отверстие в насадке для крепления зубчатого колеса, держа сверло плоскогубцами. Таким образом сверло будет неподвижным, а насадка - вращаться.

После того, как отверстие будет готово, паяльником нагревают зубчатое колесо и вставляют его штоком в предназначенное ему отверстие в насадке. Если длина штока слишком велика, то ненужную часть можно откусить плоскогубцами.

Если при работе устройства зубчатое колесо "бьет" на 1...2 мм, то это не страшно: всегда можно нагреть его паяльником и наклонить в нужную сторону.

При работе больше всего стираются "уши" зубцов зубчатого колеса. Чтобы снова наточить зубчатое колесо, необходимо при включенном микродвигателе поднести вращающееся зубчатое колесо зубцами к напильнику и заточить. Можно также при работе менять направление вращающегося зубчатого колеса, что позволит использовать в работе острые части зубчатого колеса.

Теперь можно подтачивать дорожки на плате, и они получатся тонкие, ровные и красивые.

Терморегулятор... за два часа

В.Н. Каплун, г. Северодонецк, Луганская обл.

Использование интегрального компаратора К554СА3 (рис.1) в режиме с импульсным питанием позволяет получить простой терморегулятор, предназначенный для работы в домашнем инкубаторе.

Аналогичное схемное решение можно получить, используя микросхему КР1006ВИ1 (рис.2), имеющую в составе компаратор и мощный выход.

Уровень напряжения на неинвертирующем входе компаратора микросхемы определяется внутренним делителем напряжения. При попытке использования операционных усилителей (ОУ) в подобном режиме было замечено наличие переходного процесса до момента достижения напряжения питания ОУ уровня 5...8 В, что нарушало нормальную работу схемы. Для устранения влияния переходного процесса сигнал с вывода ОУ поступает через микромощный стабилитрон на 7 В (транзистор VT1 на **рис.3**). Транзистор VT2 увеличивает мощность на выходе ОУ.

Минимум используемых в схемах компонентов позволяет смонтировать устройство, используя навесной монтаж. Например, у микросхемы DA1 удаляют неиспользуемые выводы, приклеивают к корпусу переменного резистора выводами вверх и на выводах микросхемы монтируют основную массу деталей. Тринистор VS1 закрепляют с помощью уголка-теплоотвода. Затем все помещают в корпус подходящих размеров.

Детали. Терморегуляторы в устройствах можно применить практически любые с сопротивлением более 2 кОм. Номиналы резисторов R1 в схемах рис.1 и рис.3 и R2, R3 в схеме рис.2 выбирают равными сопротивлению используемого терморезистора при температуре приблизительно 40°С. Номиналы переменных резисторов R4 (см. рис.1, 3) можно выбрать в пределах 1...100 кОм. Сопротивления резисторов R3 и R5 выбирают в 2-3 раза больше сопротивления резистора R4. Вместо тринисторов VS1 типа КУ202М можно использовать КУ202Л и КУ202Н, при этом диоды VD2 можно исключить. В схеме рис.3 в качестве микросхемы DA1 можно использовать практически любые ОУ широкого применения (без цепи коррекции).

Описанные устройства обладают довольно высокой точностью поддержания температуры и надежностью. В качестве нагрузки используют лампы накаливания общей мощностью 100 Вт (4×25 Вт).

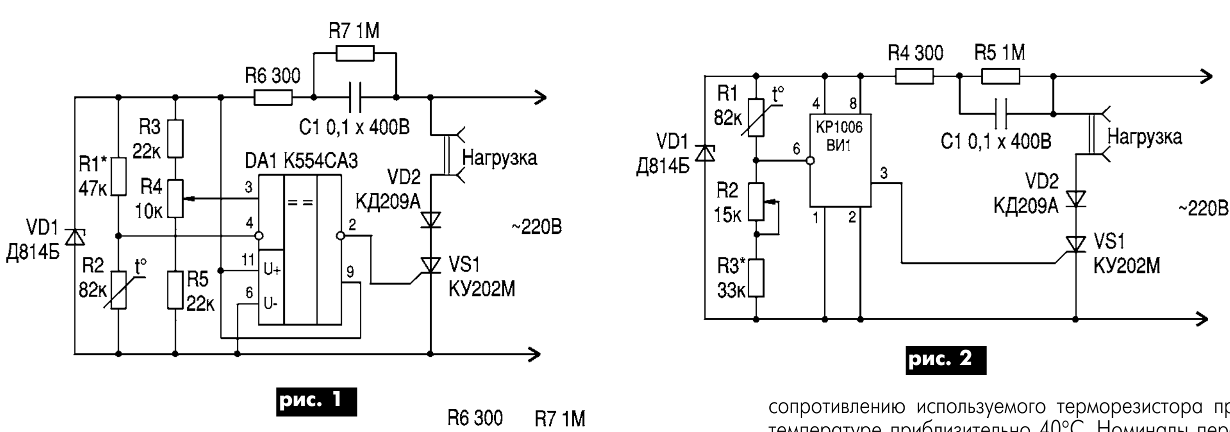


рис. 1

рис. 2

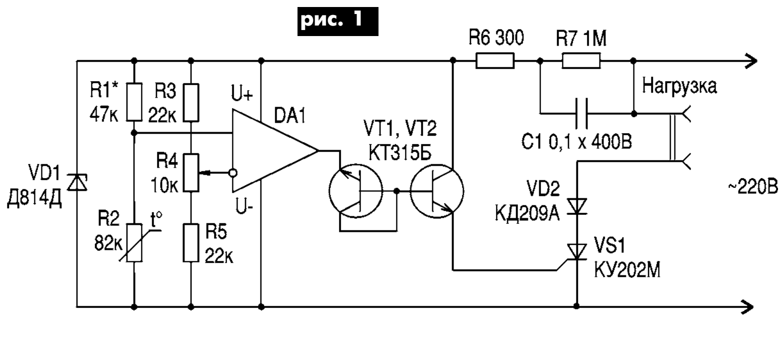


рис. 3



В наше время высоких технологий все более актуальной становится проблема управления всей техникой современного дома. Но не просто в управлении, а интеллектуальном голосовом управлении. Именно этому и будет посвящена данная статья.

Голосовое управление бытовыми приборами

А.А. Белоус, г. Новая Одесса, Николаевская обл.

Автор использует данную схему уже больше полугода для управления усилителем и радиоприемником (частота, громкость, питание).

На разработку системы интеллектуального управление автора натолкнула заметка в РА 3/2002, с.17. После проработки большого количества справочной литературы нашлось достаточное количество программ для микроконтроллеров по обработке кода RC-5 и посылок от отечественных пультов ДУ. Также отыскались готовые программы для Windows и DOS для управления обыкновенным пультом ДУ от телевизора. Но было одно но: на домашнем компьютере автора работает только Windows 3.11, а все программы написаны для Windows 95 и выше. Также ухудшало ситуацию небольшое количество команд на пульте ДУ. В связи с этим возникла идея использовать в качестве контроллера компьютер. Подсчитав количество команд, которые может выдавать пульт ДУ, стало понятно, что управлять комплексом бытовых приборов будет неудобно. А если выполнить сложную структуру управления, то можно совсем запутаться.

Имея опыт "общения" с программами распознавания речи, автор решил применять компьютер для обработки человеческого голоса и написать дополнительную программу, которая будет управлять устройством через любой порт ПК (COM или LPT).

В качестве программы для распознавания речи подходит распространенная **DragonDictate 2.5** [1]. Она имеет простой интерфейс и малый объем. Для радиолюбительских целей более подходит LPT-порт компьютера, потому что он без затруднений программируется [2] и имеет несложный интерфейс. Конечно, на 4 Мб памяти DragonDictate 2.5 не развивал полной мощности (время от произношения команды до ее распознавания составляет около 5 с плюс жуткий скрежет винчестера), но после установки программы на "нормальный" компьютер время распознавания речи составило всего 0,5...1 с. Этого вполне достаточно для управления бытовыми приборами всей квартиры! При этом нет привязки к фотодиоду - можно применять любой радиомикрофон, в любой точке квартиры или улицы (в зависимости от мощности передатчика), что практически неосуществимо при применении пульта ДУ от готовой бытовой техники. Такие программы можно отыскать в любом магазине, где торгует компакт-дисками. Такой компакт-диск обычно так и называется - "Голосовое управление компьютером" или что-то подобное.

После изучения нескольких программ автор удостоверился, что они имеют похожий интерфейс и функции. Различаются они только словарным запасом, быстротой распознавания диктуемых слов и объемом установленной программы. Например, DragonDictate 2.5 занимает при полной установке около 24 Мб, по умолчанию устанавливается английский язык команд, но на том же компакт-диске, как правило, имеется в наличии русский словарь и интерфейс. Но русский словарь DragonDictate 2.5 автору не понравился (на других программах русский словарь не устанавливал), и он остановился на английском языке.

Требования, предъявляемые программой DragonDictate 2.5 к конфигурации компьютера (по документации разработчика): Windows 3.11 или 95; процессор Pentium II 200 МГц; 16 Мб ОЗУ; VGA-монитор и звуковая карта. У автора DragonDictate 2.5 заработал под такой конфигурацией: Windows 3.11 for Workgroups; частота процессора 120 МГц; 4 Мб ОЗУ; EGA-монитор; звуковая карта ESS1686. Вместо микрофона временно сгодится динамик системного блока. Кстати, на таком компьютере, но при 8 Мб ОЗУ можно запускать и много других полезных программ для радиолюбителя, например Electronics WorkBench v5.12 [3].

Проблем с установкой программы возникнуть не должно, поэтому останавливаться на этом шаге особо не будем. При выборе типа звуковой карты рекомендуется использовать то, что стоит по умолчанию.

Как мы уже говорили, почти все программы имеют похожий интерфейс, например, меню DragonDictate 2.5 (**рис.1**) на экране не занимает много места, поэтому при работе с другими программами мешать не будет. Сразу следует отметить очень интересную возможность: включение/выключение микрофона клавишей "+" на цифровой клавиатуре, переход программы в "спящий" режим (команда *Go to Sleep*) и переход в состояние ожидания команды (*Wake Up*). Это решает проблему сторонних шумов и разговоров, которые мешают распознанию команд, ведь в "спящем" режиме программа реагирует исключительно на *Wake Up* и иные команды, которые записаны в подгруппе команд *Sleeping* группы *System*. Ее можно найти в *Vocabulary Manager*. После установки DragonDictate 2.5 в меню *"Программы"* представляется несколько подпрограмм для работы:

1. DragonDictate 2.5 Classic Edition - именно сам DragonDictate 2.5.
2. Vocabulary Manager - словарный редактор.
3. Tutorial - программа для первоначального "общения" с DragonDictate 2.5.
4. DragonDictate 2.5 - помощь.
5. DragonDictate 2.5 - User's Guide.

При работе с программой сначала нужно создать нового пользователя (при первом запуске создание происходит автоматически). Затем нужно пройти простую тренировку-адаптирование, ведь DragonDictate 2.5 "привыкает" к вашему голосу. При желании можно пройти более глубокую тренировку (*Voice Menu/Tools/Quick Training*). После адаптирования советую несколько часов потренироваться в программе Tutorial, которая полезна также тем, что пользователь привыкает к правильному произношению команд (*Vocabulary Manager/What Can I Say?*).

Рассмотрим пример управления радиоприемником. Для решения поставленной задачи нужно:

1. Создать программу, которая будет взаимодействовать с DragonDictate 2.5 и LPT-портом.
2. Создать голосовую команду в DragonDictate 2.5 и присвоить ей код, который в двоичной форме будет вводиться в LPT-порт компьютера.
3. Принять этот код с LPT-порта и отправить его на исполнительное устройство.

Так как управление дистанционное, то нужны простенький радиомикрофон и приемник (подсоединить к микрофонному входу компьютера). Автор применил в качестве радиоприемника автомагнитолу, а радиомикрофон выполнил по схеме из [4]. Он недорогой, имеет низкое напряжение питания и достаточную мощность. Для приема данных с LPT-порта ПК была использована схема **рис.2**. Она рассчитана на 8 команд, но при необходимости ее



рис. 1

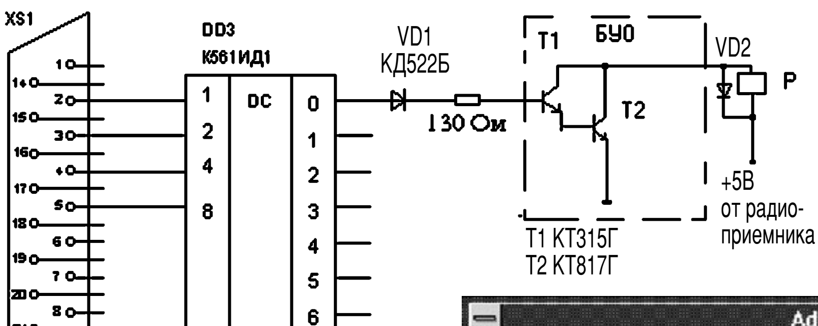


рис. 2

№ вывода	Направление	Сигнал
1	Выход	Готовность сигнала на выходе порта
2	Выход	Data 0
3	Выход	Data 1
4	Выход	Data 2
5	Выход	Data 3
6	Выход	Data 4
7	Выход	Data 5
8	Выход	Data 6
9	Выход	Data 7
10	Вход	Acknowledge
11	Вход	Busy
12	Вход	Paper Out
13	Вход	Select
14	Выход	Auto feed
15	Вход	Error
16	Выход	Init
17	Выход	Select Input
18-25		Земля

можно расширить до 16 (вместо К561ИД1 нужно включить К155ИД3) и больше. Количество команд ограничивается только разрядностью LPT-порта, то есть в нашем распоряжении имеется 256 команд!

Программа Remoute Voice Control 2000 под Windows 2000 [5] связывает DragonDictate 2.5 и LPT-порт ПК. Программа Remoute Voice Control 95 [6] работает под Windows 95/Me. Эти программы реализованы в консольном варианте и работают из-под командной строки. Для запуска Remoute Voice Control 2000 Windows XP нужно запустить: *Проводник/Remoute Voice Control 2000 (правой клавишей "мыши")/Свойства/Закладка/Совместимость/Запускать в совместимости с Windows 95.* Для работы DragonDictate 2.5 под Windows 3.11 написана программа RemContr [7].

Для управления питанием радиоприемника требуется создать новую команду (*Voice Menu/Tools/Add Word...*).В поле *Word Name* ввести команду (написать так, как она читается). Если установлен русский модуль программы, то команду можно писать по-русски. Но можно писать и транскрипцией. В поле *To Vocebulary/Group* выбрать *System/Always Active*, а в *Resulting Action* выбрать *Execute Following Script*. В окошке нужно набрать следующую команду: *ShellExecute "Путь к программе:/Remoute Voice Control 2000 X", 3, "";* (X - команда, которая будет передаваться в LPT-порт в десятичной системе).

Теперь рассмотрим последовательность действий для управления приемником (для первого раза включим или выключим его). Чтобы включить радиоприемник (он включится при появлении лог."1" на первом регистре LPT-порта), нужно в поле *Word Name* ввести имя команды *[On Radio] (в транскрипции [Vkluchit Radio]*. В поле *To Vocebulary/Group* выбрать *System/Always Active*, а в *Resulting Action* набрать следующее: *ShellExecute "Путь к программе:/Remoute Voice Control 95.exe X", 3, ""*, а для Windows 3.11 - *ShellExecute "Диск:/Путь к программе:/RemContr.exe X", 3, ""* (X - команда, которая будет посылаться в LPT-порт). Окно создания команды должно приобрести вид, показанный на (**рис.3**).

После этого приступаем к самому ответственному моменту - тренировке. От нее зависит в дальнейшем качество распознавания команды. Поэтому вначале рекомендуется сделать несколько пробных попыток. Следует отметить, что если команда написана транскрипцией, то тренировку необходимо пройти два раза.

После рассмотренных примеров представляется возможность управления всеми бытовыми приборами в квартире при помощи смысловой человеческой речи.

На данный момент автор при помощи команд голосом управляет радиоприемником, усилителем, CD-плейером и паяльником. В планах - подключить и ч/б телевизор "Электроника".

Add Word
Word Name:
[On Radio]
To Vocabulary / Group:
System / Always Active
Resulting Action
Type Following Keystrokes
Execute Following Script
Edit Tools
ShellExecute "C:\RemContr.exe 1",3, ""
OK
Cancel
Train...
Advanced...
Help

рис. 3

Честно говоря, сначала довольно необычно управлять чем-то голосом. Сначала думаешь, что ты псих-одиночка и разговариваешь сам с собой. Но через несколько недель уже входит в привычку, просыпаясь утром, говорить: "Радио, 100% громкости". Просто не замечаешь необычности происходящего, используешь не задумываясь.

Если Вы хотите управлять чем-то другим, не радиоприемником, то управляйте! Например, компьютером, а точнее, программами: удобно же сказать "E-mail" или "Пасьянс", и на экране появляется знакомая картинка.

От редакции. *Если очень захотеть, то можно управлять тем, чем в принципе кажется управлять невозможно. Например, по сообщениям прессы, компанией Speech Experts разрабатывается говорящая стиральная машина Hermine. На данный момент она знает несколько сотен слов на немецком языке и способна понимать фразы, например, "стирать при температуре 70°С" или "начать стирку через 30 мин".*

Очень удобно, не правда ли?

Литература
1. http://www.dragonsys.com.
2. Секреты LPT-порта//Радіоаматор. - 2002. - №7-8. - С.32-33.
3. http://www.rebels.org/.
4. Чувствительный радиомикрофон//Радіоаматор. - 2002. - №1. - С.51.
5. http://www.ra-publish.com.ua.
6. http://www.ra-publish.com.ua.
7. http://www.ra-publish.com.ua.



Подборка советов по антивирусной защите, защите данных и локальным сетям

Д.В. Качан, г. Киев

Локальные сети

1. Если при открытии папки "Сетевое окружение" на Рабочем столе компьютера, входящего в одноранговую локальную сеть Windows 9x, возникает одна из следующих ситуаций: появляется сообщение об ошибке: "Сеть недоступна" или в "Сетевом окружении" отображаются только данный компьютер и папка "Вся сеть", а в папке "Вся сеть" присутствует только рабочая группа, в которую входит данный компьютер, то данная проблема может возникать при отсутствии в локальной сети компьютера, формирующего список просмотра ресурсов локальной сети (browse master).

Для решения этой проблемы необходимо на Панели управления открыть элемент "Сеть", перейти на вкладку "Конфигурация", выделить службу "Служба доступа к файлам и принтерам сетей Microsoft" и нажать кнопку "Свойства". Перейдя на вкладку "Свойства", выделите элемент дополнительной настройки "Координатор сети" и выберите значение "Да" из раскрывающегося списка слева. После появления диалогового окна, предлагающего перезапустить Windows, нажмите кнопку "Да".

Замечание: "Служба доступа к файлам и принтерам сетей Microsoft" должна быть обязательно установлена в системе для обеспечения возможности формирования списка доступных сетевых ресурсов в одноранговых сетях Windows 9x.

Если в локальной сети установлен сервер Windows NT Server, то он автоматически становится главным координатором списка ресурсов локальной сети.

2. Можно улучшить сетевую производительность, проверив список сервисов своей рабочей станции NT и удалив необязательные сервисы, расходующие важные системные ресурсы. Деинсталлируйте сервисы в апплете Services в Control Panel. Выберите сервис, который вы хотите удалить, затем укажите на Startup и выберите опцию Disable в диалоговом окне Startup Type.

Потенциально необязательные сервисы NT Workstation:

Computer Browser - позволяет системе использоваться в качестве основного браузера и участвовать в выборе браузеров. Отключайте, если не хотите, чтобы машина рассматривалась в качестве потенциального основного браузера в сетевом сегменте.

Server - реализует серверный компонент SMB (или иначе CIFS) в системе NT. Отключайте, если не хотите совместно использовать ресурсы печати и файлы и нет необходимости поддерживать удаленный доступ к Registry.

Alerter - посылает административные предупреждения получателям, указанным в диалоговом окне Alerts апплета Server на Control Panel. Если вам не нужна эта машина для пересылки административных уведомлений, то этот сервис можно отключить.

Messenger - посылает и получает сообщения, которые появляются на консоли получателя. Если вам не нужна эта машина для рассылки или получения сообщений, появляющихся на консоли, то отключите этот сервис.

Remote Access Autodial Manager - уведомляет систему об использовании DUN в удаленных сетях. Если вы не заинтересованы в установке коммутируемых соединений и хотите, чтобы пользователи вручную инициировали соединения DUN, то отключите этот сервис.

Защита от вирусов

1. Для проверки жестких дисков и лечения зараженных файлов предпочтительнее использовать загрузку с заведомо чистой от вирусов системной дискеты, защищенной от записи, так как вирусы, уже находящиеся в оперативной памяти, могут противодействовать антивирусным программам. Причем необходимо применять "холодную" перезагрузку, т.е. использовать кнопку RESET на системном блоке или выключение-включение питания, так как многие вирусы умеют переживать "горячую" перезагрузку по нажатию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Del> и продолжают оставаться в оперативной памяти компьютера. Выполняя перезагрузку операционной системы с дискеты, будьте внимательны: существуют коварные вирусы, способные выполнять даже "холодную" перезагрузку под своим контролем. Эти вирусы изменяют содержимое CMOS-памяти, отключая НГМД. В процессе нормальной работы они временно подключают НГМД для выполнения операций записи или чтения, а затем отключают опять. Если пользователь вставит системную дискету и перезагрузит компьютер, то загрузка будет выполняться с жесткого диска, так как в CMOS-памяти отмечено, что компьютер якобы не оборудован накопителями НГМД. Таким образом, вирус получит управление и сможет полностью контролировать дальнейший процесс загрузки операционной системы с дискеты. Для пользователя все выглядит как обычно: он видит, что операционная система загружается с дискеты, но вирус уже "сидит" в оперативной памяти. Поэтому при перезагрузке убедитесь, что содержимое CMOS-памяти установлено правильно. Для этого запустите программу SETUP, которая вызывается, как правило, нажатием клавиши <Del> в начальный период загрузки, и убедитесь, что тип НГМД указан правильно.

2. Как известно, вирус может содержаться только в файлах, которым передается управление: программы, динамические библиотеки, драйверы, командные файлы, скрипты, документы и шаблоны с макросами, то есть файлы с расширениями COM, EXE, DLL, DRV, VXD, SYS, BAT, DOC, DOT, XLS и др. Таким образом, например, обычный текстовый файл (с расширением TXT) можно запускать без опасений получить заразу - TXT-файл будет просто открыт в Блокноте. Однако, благодаря тому, что в Windows 9x имя файла может содержать несколько точек (расширением считаются символы после последней точки) и по умолчанию задано "Не показывать расширения для зарегистрированных типов файлов", некоторые вирусописатели рассылают свои творения в письмах со вложенным файлом, имеющим имя, содержащее перед расширением символы .TXT или что-нибудь другое безобидное. Яркий пример - вирус Love Letter, который представляет собой скрипт VBS (Visual Basic Script) и содержится в файле с именем LOVE-LETTER-FOR-YOU.TXT.vbs.

Чтобы всегда видеть истинное расширение файла и не активизировать вирус, посчитав его обычным текстовым файлом, запустите Проводник, в меню "Вид" выберете пункт "Свойства папки", перейдите на вкладку "Вид" и снимите галку "Не показывать расширения для зарегистрированных типов файлов".

3. Основу защиты от вирусов при работе в ICQ составляет все тот же неизменный принцип: *не запускайте незнакомые приложения*. Однако с недавних пор изобретательные вредители придумали более изощренный способ, помогающий заставить пользователя нарушить это правило. Такая "диверсия" основана на особенности отображения имен файлов в окне ICQ. Соответствующее текстовое поле вмещает в себя только определенное количество символов (около 64), и если имя файла длиннее, то в этом случае отображаться будут только первые 64. Таким образом, исполняемый файл может называться *photo.jpg<необходимое количество знаков табуляции>.exe* и являться совершенно нормальным приложением с несколько длинноватым именем. При получении подобного файла в строке имени вы увидите только photo.jpg, и, предположив, что файл является обычной фотографией, в которой вирусов быть не может по определению, смело нажмете на кнопку Open. Программа запустится, и заключенный в ней вирус начнет работать. Единственный совет, который можно дать в этом случае: будьте осторожны и сначала лучше сохраните полученный файл в отдельной папке, а затем внимательно изучите его в окне "Мой компьютер" или "Проводник", чтобы убедиться, что он действительно представляет со-

бой именно то, о чем убеждал вам его отправитель.

Основные типы защиты данных

1. Если вы куда-то уезжаете и на время своего отсутствия оставляете компьютер коллегам, то по возвращении вам, возможно, будет интересно узнать, в какие файлы кто из них залезал. Имея на машине права администратора, вы можете заказать регистрацию таких действий, как удаление, выполнение, чтение, запись и изменение прав доступа. Для этого щелкните правой кнопкой "мыши" по значку файла, откройте окно свойств, перейдите на страницу "Аудит" и нажмите кнопку "Добавить", после чего выберите имена пользователей, которые должны работать на вашем компьютере. Отметьте в имеющемся на странице списке действия, которые должны регистрироваться, и укажите, следует ли отмечать также успешность или не успешность каждого действия.

2. Одно из преимуществ NTFS состоит в том, что можно создать разграничение доступа к файлам и каталогам. Пользователь не сможет посмотреть папку "Мои документы" другого пользователя, если этот пользователь не является администратором. Как же защититься от администратора? Запретить ему доступ к своим данным нельзя, а вот узнать, копался ли администратор в ваших личных папках и документах, можно. Допустим, вы решили закрыть файл или папку для всех и разрешить доступ только себе. Щелкните правой кнопкой "мыши" по файлу/папке, выберите из меню команду "Свойства", на вкладке "Безопасность" удалите всех, кроме себя. Теперь система не позволит администратору посмотреть этот файл/папку. Так как он администратор, ему не составит особого труда проделать то же самое, что и вы, и добавить для себя разрешение на полный доступ к этому файлу/папке, а затем удалить себя, дабы никто не узнал. Но текущим владельцем этого файла/папки теперь станет администратор, в чем вы сможете убедиться, нажав на вкладке "Безопасность" кнопку "Дополнительно", в новом диалоговом окне, перейдя на вкладку "Владелец" и посмотрев на поле "Текущий владелец для этого элемента". До этого им были вы.

3. По умолчанию Windows NT предоставляет всякому, кто сумеет правильно указать идентификатор и пароль, полный набор прав доступа. Однако в файловой системе NTFS вы можете индивидуально назначать права доступа к созданным вами папкам и файлам; если же вы войдете в систему с правами администратора, то сможете изменить атрибуты доступа любого файла, в том числе и созданного кем-то другим. Щелкните правой кнопкой "мыши" по объекту, для которого хотите задать права доступа, перейдите в окно свойств, откройте страницу "Защита" и нажмите кнопку "Права доступа". Вы увидите список пользователей, которым разрешен доступ к объекту. Чтобы удалить пользователя, выделите его имя и нажмите кнопку "Удалить". Чтобы добавить группу пользователей (например, сотрудников такого-то отдела), нажмите кнопку "Добавить" и выберите нужную группу из списка зарегистрированных в системе.

По умолчанию в диалоговом окне задания прав доступа NT предлагает добавлять пользователей из списка, включающего только группы. Чтобы увидеть список отдельных пользователей, нужно в диалоговом окне "Добавление пользователей и групп" выбрать группу и нажать кнопку "Показать пользователей". После этого в нижней части списка для каждой группы будут появляться имена всех ее членов. Чтобы внести имя в список на добавление, нужно дважды щелкнуть по нему.

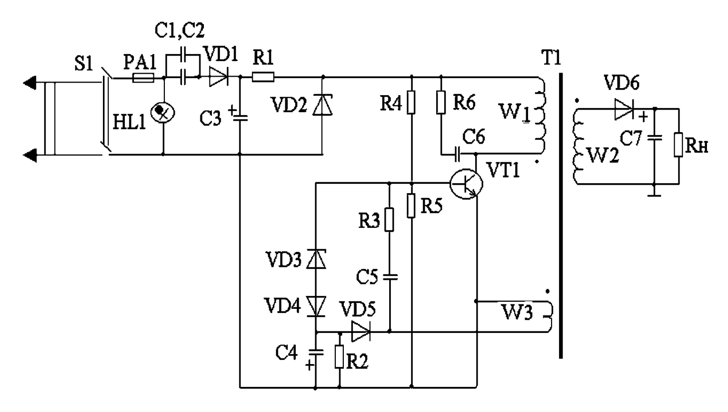
Windows NT позволяет не только предоставить или не предоставить тому или иному пользователю доступ к файлу, но и определить, что он может с этим файлом делать: читать и модифицировать, только читать и т.д. Для этого выделите в списке имя пользователя или группы и выберите нужное значение в меню "Тип доступа".

Литература
1. Статья 10942 сборника технических статей Microsoft, http://www.microsoft.ru/catalog.
2. Син Дейли. Настройка рабочей станции NT/WINDOWS 2000.
3. Руководство для пользователя антивирусного комплекта ЗАО "Диалог Наука".
4. Александр Рыжов. www.sovety.net.
5. Александр Москалюк. www.itc.kiev.ua.

Схемотехника маломощных импульсных блоков питания

А.В. Кравченко, г Киев

При конструировании бытовой аппаратуры или схем автоматики, телемеханики и измерительной техники очень часто необходимы маломощные блоки питания, выполненные из распространенных радиодеталей, так как импортные недоступны большинству наших радиолюбителей. Автор предлагает некоторые простые схемные решения.



R1	120 Ом, МЛТ-2	VD6	КД202
R4	470 кОм, МЛТ-0,5	C1, C2	015 мкФ×400 В, БМТ-2
R2	1,5 кОм, МЛТ-0,25	C5	4,7 нФ×63 В
R5	1,5 кОм, МЛТ-0,25	C3	47 мкФ×450 В, К50-27
R3	820 Ом, МЛТ-0,25	C6	2400 пФ×1500 В
R6	100 Ом, МЛТ-0,25	C4	10 мкФ×20 В, К53-4
VD1	Д226В	C7	47 мкФ×63 В, К50-29
VD2	Д817Г	VT1	КТ940А
VD3	КС168	S1	П2К
VD4	КД521	PA1	0,1 А
VD5	Д101	HL1	ТН-0,1

рис. 1

Ранее уже были рассмотрены основы построения и работы маломощных (обратноходовых) импульсных блоков питания [1, 2].

На **рис.1** показана схема на одном транзисторе (P=8 Вт, U=5 В), аналогичная [3]. Для уменьшения напряжения на коллекторе VT1 преобразователь питается от сети через реактивное сопротивление C1, C2 ($R_c=1/\omega C=1/2\pi fC$, где $C=C1+C2$) и выпрямительный диод VD1. Напряжение с C3 уменьшается и стабилизируется VD2 до уровня 180 В. Это необходимо для уменьшения уровня выброса коллекторного напряжения при коммутации [2].

При включении ИБП напряжение сети выпрямляется, сглаживается и стабилизируется C1, C2, VD1, C3, R1, VD2.

I полупериод (включение). Транзистор VT1 открывается базовым током, протекающим через резистор R4 (R4, R5 выполняют функцию делителя напряжения). Ток коллектора VT1 протекает по цепи: +C3, R1, W1, VT1 (коллектор - эмиттер), − C3. На обмотке W3 наводится напряжение ЭДС, имеющее полярность согласно точкам на рис.1 (в данном случае точка - это минус). Положительное напряжение ЭДС на W3 прикладывается через C5, R3 к базе VT1. Транзистор VT1 открывается еще больше до насыщения. Как только VT1 вошел в насыщение, коллекторный ток прекратил возрастать и на W3 ЭДС не наводится, VT1 запирается. За этот полупериод T1 накапливает энергию в сердечнике (в немагнитном зазоре).

II полупериод. VT1 запирается, на коллекторе растет напряжение за счет инерционности T1. Рост напряжения частично уменьшают элементы C6, R6 [2]. Как только VT1 запирается, полярность на всех обмотках изменяется на противоположную, VD5 открывается и C7 заряжается энергией, запасенной в T1 (C7 заряжается током от ЭДС, наводимой на W2, и протекающим через VD5). В этот период на W3 наводится ЭДС обратной полярности (в данном случае точка - это плюс) и заряжает C4 по цепи: +W3 (точка), C4, VD5, −W3. Как только запа-

сенная энергия закончилась, полярность на обмотках изменяется на противоположную и VT1 открывается.

I полупериод. Открыться транзистору VT1 не дает разрядный ток конденсатора C4, который разряжается по двум цепям: +C4, R5, VD3, VD4, −C4 и +C4, R2, −C4. Падение напряжения на R5 имеет полярность, при которой переход база-эмиттер находится в обратном смещении. По первой цепи ток разряда C4 протекает до тех пор, пока напряжение U_{C4}>$Uстаб_{VD3}$+ $Uпрям_{VD4}$. Как только C4 разрядился ниже, транзистор VT1 открывается. Если во II полупериоде C4 зарядился большим напряжением (нагрузка уменьшилась), то в I полупериоде VT1 открывается позже. Если C4 зарядился небольшим напряжением (нагрузка увеличилась), то VT1 открывается в момент смены полярности на обмотках.

Импульсный блок питания работает в режиме частотно-импульсной модуляции, так как длительность обоих полупериодов не постоянна. Изменяя величину C4 или $Uстаб_{VD3}$, можно изменить основную частоту работы ИБП.

Детали. Сердечник трансформатора изготовлен из Ш-образного феррита Н2000 Ш7×7 (импортного производства) [2]. Средний стержень сердечника необходимо подпилить по плоскости надфилем с алмазным покрытием так, чтобы между центральными стержнями сердечников был зазор около 1 мм. На каркас сначала наматывается обмотка III (W3), затем - II (W2) и в последнюю очередь - I (W1). Это необходимо для повышения его КПД. Между средними стержнями сердечников вставляют картон толщиной 0,9 мм. После сборки ферритовые сердечники стягивают медной лентой толщиной 0,2 мм, которую затем спаивают. Первичная обмотка W1 имеет 172 витка провода ПЭВ-0,2, вторичная W2 - 5 витков провода ПЭВ-0,2, обмотка W3 имеет 10 витков провода ПЭВ 0,1.

Если необходимого сердечника нет, то количество витков можно рассчитать по формуле:

$W1=0{,}25U_п 10^4/fS_cB_m n$,

где W1 - количество витков, $U_п$ - напряжение питания (после выпрямителя на сглаживающем конденсаторе, в данной схеме - на VD2), В; f - частота, Гц; S_c - площадь сечения центрального стержня сердечника, см^2; B_m - магнитная индукция; n - КПД. Магнитная индукция для обратноходового ИБП рассчитывается по формуле:

$B_m=B_s–B_r$, где B_s- магнитная индукция насыщения сердечника, B_r - остаточная магнитная индукция.

Для улучшения теплового режима элементы VD2 и VT1 установлены на радиаторы. Для VD2 радиатор изготовлен из алюминиевой полоски размерами 15×60 мм и толщиной 1,5 мм, имеет П-образную форму с отверстием диаметром 4 мм посередине. Радиатор для VT1 изготовлен из алюминиевой полоски 27×65 мм, толщиной 2 мм, имеет П-образную форму с отверстием того же диаметра посередине.

Внимание! *Во время работы ИБП радиоэлементы находятся под опасным напряжением!*

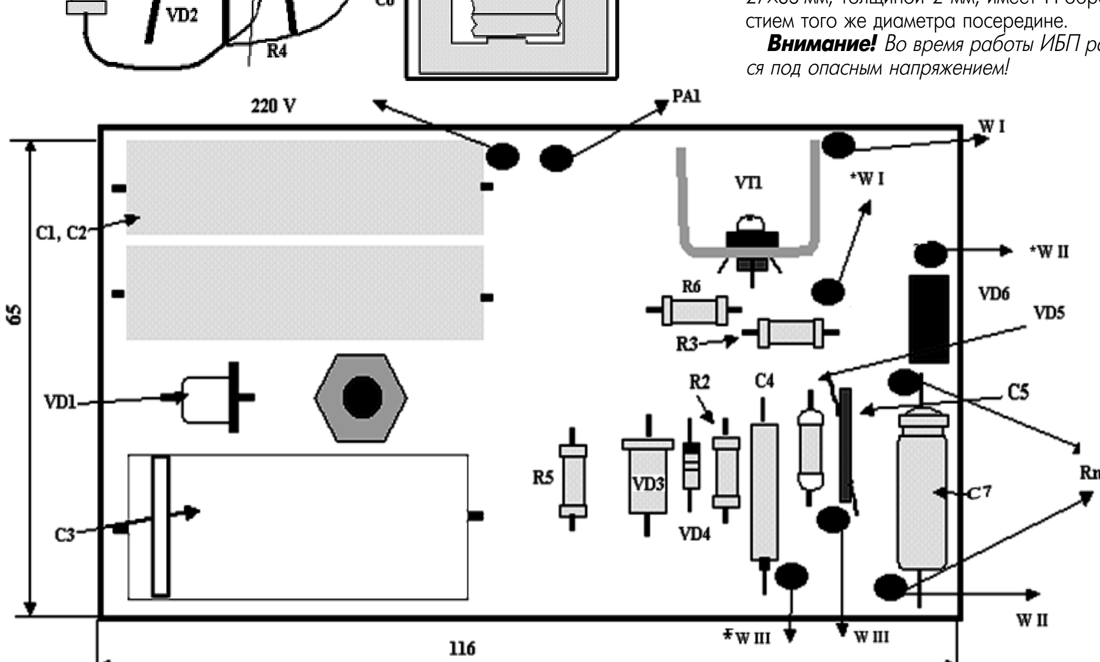


рис. 2

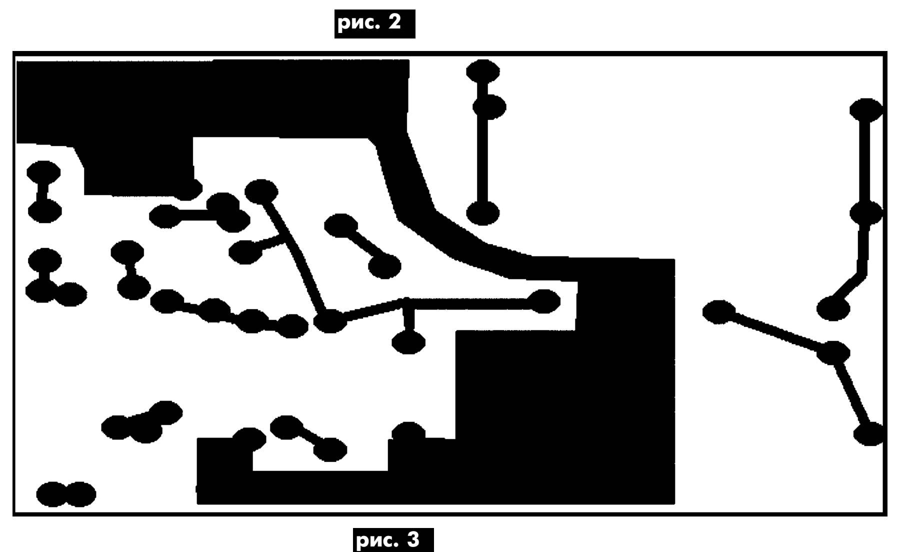


рис. 3

Наладка. Внешний вид печатной платы с расположением элементов показан на **рис.2**, разводка дорожек платы - на **рис.3**.

Расчетная частота f ИБП равна 40 кГц. Если она этому значению не соответствует, то необходимо подбирать количество витков W3. Для нормальной работы ИБП нагрузка должна быть статической, с малой долей динамических перепадов.

Включать ИБП в сеть нужно только с нагрузкой, иначе выйдет из строя транзистор VT1 и конденсатор C7. При включении в сеть на диоде VD2 ИБП должно быть напряжение 180 В. Если ИБП не запускается, то необходимо подобрать номинал R4 так, чтобы VT1 отпирался в начальный момент. Если VT1 выходит из строя через определенное время, то необходимо подобрать номинал R6 (при уменьшении сопротивления R6 уменьшается КПД, но облегчается режим коммутации транзистора VT1).

Литература

1. Кравченко А.В. Схемотехника импульсных блоков питания// Радіоаматор-Электрик. - 2001. - №2.
2. Кравченко А.В. Схемотехника импульсных блоков питания// Радіоаматор-Электрик. - 2001. - №3.
3. Куличков А.В. Импульсные блоки питания для IBM PC. - М.: ДМК, выпуск 22.

Комплект микросхем ДУ для работы по проводному и радиоканалу связи

П.Н. Белинский, г. Артемовск, Донецкая обл.

Комплект интегральных схем (ИС), используемый для дистанционного управления режимами работы бытовых радиоэлектронных устройств, включает две ИС КР1506ХЛ1 (КС1566ХЛ1) - передатчик и ИС КР1506ХЛ2 (КС1566ХЛ2) - приемник, предназначенные для работы по оптическому (инфракрасному) каналу связи, что ограничивает условия его применения (прямая видимость в пределах нескольких десятков метров).

Автор использовал систему ДУ для передачи данных на расстояние примерно 200 м от положения дистанционных переключателей (реле РПС-32), расположенных в верхней части мачты (высота 28 м), предназначенных для коммутации четырех лучей антенны диапазона КВ.

Комплект ИС включает в себя хорошо проработанные основные узлы системы телемеханики, обеспечивающие передачу и прием с высокой достоверностью при хорошей помехозащищенности до 1024-х различных команд.

Низкая стоимость, доступность, использование принципов синхронного приема, амплитудной и временной селекции позволяют использовать этот комплект ИС для контроля состояния и управления ответственными исполнительными устройствами, расположенными на удаленных объектах вне обслуживаемых помещений, включив его (комплект ИС) в проводной или радиоканал с необходимыми узлами сопряжения.

Для организации такого режима работы необходимо уменьшить скорость передачи импульсов кода 10-битового макета команды, чтобы длительность основного интервала времени Т (см. временную диаграмму импульсной последовательности на выходе ИС передатчика, **рис.1**) составляла 1,5...2 мс, а также обеспечить устойчивость работы ИС приемника относительно этой скорости передачи.

В соответствии с рекомендациями по применению комплекта ИС (подробное описание его работы, системы команд "обвязки", условий взаимной синхронизации ИС приемника и передатчика приводятся в [1]) допускается работа синхронизирующего генератора КР1506ХЛ2 в диапазоне частот 0,4...4,4 МГц. В процессе отладки системы ДУ при использовании кварцевых резонаторов различных типов с частотой ниже 1 МГц выяснилось, что синхронизирующий генератор приемника либо не запускался, либо работал неустойчиво, что приводило к блокированию канала приема кода команды.

Для работы комплекта ИС на необходимой пониженной частоте 250 кГц автором применен способ принудительной (внешней) синхронизации тактового генератора ИС приемника.

Как следует из схемы включения комплекта ИС, предназначенной для отладки системы ДУ (**рис.2**), внешний синхронизирующий генератор, выполненный на элементах D3.1 и D3.2, подключается к выводу 23 ИС КР1506ХЛ2 через буферный каскад (транзистор VT2). Поскольку длительность кодового импульса равна около 0,1 длительности периода основного интервала Т и составляет примерно 0,18 мс (что является достаточной величиной для непосредственной манипуляции в радиоканале, согласно [3]) при передаче команд по проводному каналу, то для нормальной работы она должна быть увеличена до половины длительности указанного интервала. Увеличение длительности кодового импульса произведено подключением цепи R6, C3, VD2 на входе инвертора D3.4. Тем самым установлен нормальный режим работы манипулятора линейного генератора (с частотой колебаний около 10 кГц), включенного на передающей стороне проводного канала.

После обработки сигнала на приемной стороне (при значительном уровне помех в проводном канале целесообразно применить синхронное детектирование, а также возможно построение входной цепи по методу, описанному в [4]) длительность кодового импульса приводится к исходной. Показанная на рис.2 схема включения комплекта ИС позволяет производить отладку системы ДУ к проводному или радиоканалу связи (манипулятор, модулятор, детектор АМ, эквивалент линии и др.) совместно с дополнительно включаемыми узлами сопряжения. Питание системы в этом случае целесообразно производить от одного источника постоянного тока с напряжением 24 В (автор использовал схему питания комплекта ИС ДУ согласно [2]).

При монтаже и настройке системы ДУ необходима защита от постороннего напряжения частотозадающих цепей ИС КР1506ХЛ1, КР1506ХЛ2, что достигается разрядом конденсаторов фильтра (при выключенном питании и кратковременном отключении электропаяльника).

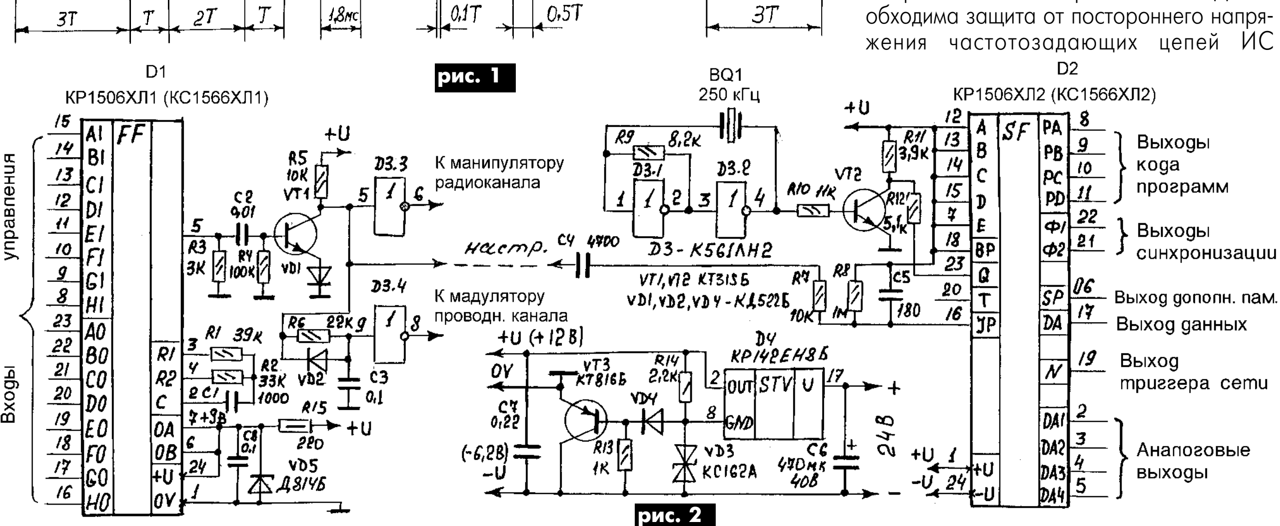


рис. 1

рис. 2

Литература

1. Плотников В. Интегральные микросхемы для систем ДУ//Радио, 1986, №6, с.48; №7, с.23.
2. Системы телевизоров "Электрон" серий ТЦ-461, ТЦ-462.
3. Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями. - М.: ДОСААФ, 1980.
4. Никифоров И. Цифровой магнитофон// Радио. - 1980. - №12. - С.22.



О ремонте генераторов Г3-112

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Измерительные приборы бывшего СССР несравненно надежнее, чем бытовые РЭС (радиоэлектронные средства). Поэтому большинство измерительных РЭС все еще работоспособны и находятся в эксплуатации, в то время как бытовые РЭС все больше подлежат "утилизации". Бытовые РЭС собраны из радиокомпонентов низкого качества, качество сборки этих РЭС тоже не на высоком уровне. Отсюда и повальное число отказов в такой технике...

Генератор Г3-112 привлекателен тем, что у него достаточно широкий диапазон генерируемых частот (10 Гц...10 Мгц) по сравнению с другими низкочастотными измерительными генераторами. К тому же его можно приобрести относительно недорого. Довольно широкий диапазон генерируемых частот позволяет с его помощью заниматься разработкой современных звуковых усилителей на полевых транзисторах, электровакуумных приборах и т.д.

Исполнение Г3-112/1 отличается от Г3-112 наличием дополнительного усилителя мощности, который выполнен в отдельном корпусе. Схема электрическая принципиальная генератора Г3-112 опубликована в [1], поэтому здесь не приводится. Сложнее всего обстоит дело с ремонтом печатной платы задающего генератора (ЗГ), поскольку именно в этом блоке размещены самые сложные узлы генератора.

Коротко рассмотрим схемотехнику Г3-112, поскольку ремонт немыслим без основных понятий о функционировании схемы прибора. Собственно генератор выполнен всего лишь на нескольких транзисторах (V22-V25, V28 и V29), если не учитывать системы АРУ (автоматической регулировки усиления). Частотоизбирательной цепью является мост Вина. Все его элементы вынесены за пределы печатной платы ЗГ и объединены в блоке RC ("множитель" - [1], стр. 15). Перестройка по частоте осуществляется сдвоенным конденсатором переменной емкости (КПЕ). Безусловно, последнее обстоятельство положительно сказывается на надежности этого узла. При замене полевых транзисторов лучше всего руководствоваться простым правилом - устанавливать однотипные транзисторы. Если такой возможности нет, то подобрать экземпляр с параметрами, близкими к заменяемому транзистору.

Основное усиление сигнала по напряжению обеспечивает дифференциальный усилитель (ДУ) на транзисторах V23, V24. Не совсем традиционно (необычно) включен в схему транзистор V25 - между коллекторами транзисторов V23 и V24. Эта особенность включения заключается в следующем. На более низких частотах V25 работает по схеме с общим эмиттером (ОЭ), но с повышением частоты V25 работает уже по схеме с общей базой (ОБ). Такая возможность перехода режима работы из ОЭ в ОБ (и обратно) имеется благодаря присутствию в схеме конденсатора С14. Данное исполнение ДУ способствует не только расширению полосы пропускания ЗГ, но и снижает нестабильность работы схемы (дрейф) по постоянному току.

Выходной каскад ЗГ выполнен на транзисторе VT28. Он включен по схеме с общим коллектором (ОК). К сожалению, обозначение транзистора V26 на схеме [1] указано ошибочно, а правильное - V28. Это же касается и ДУ интегратора: вместо V27 должно быть V26, а вместо V28 должно быть V27. В спецификации [1] на стр. 17 все указано верно, т.е. тип транзистора именно 2Т301Д. Схема генератора заметно усложнилась из-за того, что задача стабилизации выходного напряжения достаточно сложная. Усложняются и ремонтные операции (поиск неисправности), имеющие отношение к нестабильности выходного напряжения при изменении частоты генерации. Упомянутый ДУ на транзисторах V26 и V27 как раз и занят формированием постоянного управляющего напряжения на затворе транзистора V29 (2П303Е).

Полевой транзистор (ПТ) V29 является основным узлом регулирования (поддержания стабильного уровня) амплитуды ЗГ. Совместно с цепями отрицательной обратной связи (ООС), представленной резисторами R52, R55-R57, R62, ПТ задействован в системе АРУ. Увеличение положительного напряжения на затворе V29 приводит к уменьшению сопротивления сток-исток ПТ. Глубина ООС уменьшается, а усиление схемы возрастает, поддерживая тем самым выходное напряжение на одном уровне.

Несколько слов о проверке полевых транзисторов. В первом приближении, ПТ возможно проверить даже стрелочным омметром, например, типа М41070/1. Это, если ПТ "пробит по затвору", т.е., если у ПТ имеются большие утечки токов (дефекты переходов настолько явные, что диагностируются омметром). Однако практика показала, что не всегда такой подход выявляет дефектные ПТ. Идеальный вариант - подставить заведомо исправный ПТ. АРУ данного генератора не ограничена одной лишь петлей регулирования на ПТ. С выхода ЗГ (через конденсатор С28 - с эмиттера транзистора V28) и элементы корректирующих цепей (R6, R9, C4) сигнал поступает на диоды V1 и V2. Кроме синусоиды на эти диоды подается также и постоянное напряжение смещения (через резисторы R12, R19, R25). И в случае, когда величина напряжения сигнала превышает величину напряжения этого смещения, то диоды V1 и V2 открываются. Это в свою очередь приводит к поступлению сигнала на транзистор V24 (через элементы R27, R28, R34 и С18). Естественно, усиление схемы ЗГ уменьшается, предотвращая резкое изменение выходного напряжения ЗГ.

Кое-что о диодах V3 и V4. Эти диоды входят в систему измерительного преобразователя (выпрямителя). Он предназначен для управления работой вышеуказанного интегратора (V26, V27 и V30). Через частотно-зависимый делитель напряжения (элементы R13, R17, R20, R26 и С9) сигнал с выхода ЗГ поступает на диоды V3 и V4. Стабилитрон V17 является опорным источником напряжения для сравнения с выходным напряжением. Сигнал ошибки подается на вход интегратора, управляя его работой. Поскольку регуляторы на ПТ вносят весьма существенные искажения в регулируемый сигнал, то в схему ЗГ введены резисторы R45, R47, R51 и R52, которые заметно линеаризируют работу регулятора АРУ на ПТ, эффективно компенсируя гармонические искажения.

Правая часть схемы [1] на вид попроще, однако способна отнять немало времени на ремонт. Усилитель мощности (УМ) выполнен на транзисторах V31-V36, V39, V42, V43, V46 и V47. Транзисторы V32 и V34 - ДУ, V31 - источник стабильного тока (ГСТ). С транзистором V36 ситуация совершенно аналогичная транзистору V25 в ЗГ, поэтому не будем повторяться. Конденсатор С33 ответственный за переходы из режима ОЭ в ОБ и обратно.

Третий каскад выполнен на транзисторе V39 по схеме с ОК и работает в режиме класса "А". Выходной каскад - двухтактный (V42, V43, V46 и V47). Здесь установлены великолепные по параметрам транзисторы типов 2Т904 и 2Т914. Блок УМ - это мощный операционный усилитель (ОУ), охваченный глубокой ООС, которая поступает на базу транзистора ДУ V34.

Что характерно для схемотехники Г3-112? Для всех каскадов присуща тщательная проработка номиналов корректирующих элементов. Это обеспечивает работоспособность прибора и его заявленные технические характеристики вне зависимости от разброса параметров активных элементов. Понятно, что ТУ последних соблюдены.

О других "достопримечательностях" измерительной схемотехники. Широко применяются стабилитроны. Как в схемах элементов сдвига (согласования) по постоянному току, так и в схемах АРУ. Увеличение рабочей частоты до 10 МГц потребовало изменения в компоновке узлов. Сравним, например, с генератором Г3-120 [2], у которого "потолок" по частоте более чем на порядок меньше (0,5 МГц). В Г3-112 формирователь прямоугольного сигнала (ФП) коммутируется с помощью реле, а узлы ЗГ, УМ и ФП размещены на одной большой печатной плате. Это продиктовано необходимостью снижения монтажных емкостей.

ФП собран на транзисторах V33, V35, V37, V38, V40, V41, V44, V45 и преобразует синусоиду в прямоугольный сигнал со скважностью, равной двум. Сначала сигнал ограничивается диодами V8, V9, V11-

V14. Затем ограниченный по амплитуде сигнал усиливается двумя ДУ, собранными соответственно на V40, V44 и V38, V45, транзистор V37 выполняет функцию ГСТ. Попутно остановимся на одном важном моменте. Стабильность однотранзисторного ГСТ очень сильно зависит от стабильности опорного напряжения на базе. Так как высокостабильные (прецизионные) схемы ГСТ содержат прецизионные источники опорного напряжения (ИОН), то у них проблема нестабильности тока не стоит так остро, как у простейших схем ГСТ. Иными словами, изменение питающих напряжений мало влияет на величину стабилизируемого тока. В нашем же случае все выглядит наоборот. Так как в схемах нет ИОН (в базовых цепях), то изменение величины питающих напряжений приводит к непременному изменению величины тока ГСТ. А это, в свою очередь, нарушает режимы работы остальных каскадов схемы. Вот почему особое внимание уделяется стабильности напряжений, вырабатываемых штатным блоком питания (БП) Г3-112 (впрочем, как и Г3-120). Можно сказать, что вопрос важный, ибо все ГСТ в Г3-112 однотипные, выполненные по вышеуказанным простейшим схемам и без какой-либо схемы ИОН в базовых цепях. То есть любое изменение напряжения питания непременно приведет к изменению базового тока ГСТ, а значит, и тока коллектора ГСТ. Ведь резисторные делители напряжения не могут сравниться с диодными схемами (последние широко применяются в звуковых усилителях мощности, нередко являясь источником самовозбуждения схемы). Резисторные схемы более устойчивы на ВЧ, поэтому они так широко закрепились в измерительной технике.

О проблемах с генерациями таких схем ранее не писали. Считалось, что схема с ОБ - это очень надежное и высококачественное включение биполярного транзистора. На практике важнее всего устойчивость схемы к самовозбуждению. Подключив базу транзистора непосредственно к стабилитрону или диоду ИОН, мы создаем условия для такой генерации (если емкость диода составляет доли пФ - десятки пФ, то у стабилитронов барьерная емкость уже достигает сотен пФ). Лично мне доводилось сталкиваться с проблемами подобного рода таких вот "ультралинейных" схем с ОБ.

В схеме ФП использован двухкаскадный буферный усилитель на транзисторах V33 и V35. Так исключается влияние схемы ФП на синусоидальный сигнал и обеспечивается хорошая развязка ФП и ЗГ без увеличения $k_г$ последнего). С эмиттера транзистора V35 через элементы R82, R84 и C40 сигнал подводится на ограничитель V8 и V9. Каскад на транзисторе V41 выполняет две функции: поддерживает необходимый режим по постоянному току, одновременно являясь корректирующим усилительным элементом. Резистором R132 необходимо выставить нулевой потенциал на выходе схемы ФП (коллекторы V41 и V45) не более ±10 мВ. Это может потребоваться при замене активного элемента схемы ФП.

Блок питания (БП) генератора Г3-112 (с.18, [1]) состоит из двух изолированных однополярных БП. Они включены последовательно, чтобы получить двуполярный источник напряжения ±24 В. Впрочем, прецизионные стабилитроны V2 и V4 (Д818Д) включены фактически последовательно (через резистор R10), т.е. налицо связь между изолированными каналами БП. Здесь использованы высокочастотные транзисторы 2Т903Б ($f_{гр}$~100 Мгц) в качестве мощных регулирующих V20 и V21. И это совсем не излишество! "Случайная" замена транзисторов ВЧ на НЧ может привести к ухудшению работы генератора на самом высокочастотном поддиапазоне (1...10 МГц). У каждого БП имеются свои динамические характеристики, т.е. инерционность. Выражаясь иначе, стабилизатор может не успевать отслеживать быстрые изменения характеристик нагрузки.

Каждый канал БП имеет индивидуальную защиту по току. На элементах V8, R4 и R5 собран "положительный" канал, а V11, R12, R14 - "отрицательный" канал. Резисторы R5 и R14 (ОМЛТ-2, 1 Ом) - датчики тока этих БП. Через R3 и R13 подается небольшое начальное смещение на V8 и V11. Цепи элементов V1, R2 и V3, R11 - пусковые цепочки. Резистором R7 устанавливают +24 В, а резистором R16 - 24 В.

Рассмотрим **неисправности БП**, с которыми доводилось сталкиваться на практике. Отсутствие напряжения +24 В привело к неисправности транзистора V20. Полный обрыв перехода б-к у транзистора 2Т903Б, но в наличии были лишь КТ903А. В принципе, параметры у них приблизительно совпадают, однако коэффициент передачи тока $h_{21э}$ может отличаться в 3-10 раз (!) или даже больше. У 2Т903А и КТ903 $h_{21э}$=15...70, а для 2Т903Б он составляет 40...180. Поэтому был отобран транзистор КТ903А с $h_{21э}$ около 60.

Несколько подробнее об этом. Режим измерения обеспечивался ГСТ в цепи базы КТ903А (**рис.1**), ток базы был выбран около 20 мА. Резистор R1 - "антипаразитный", т.к. нередко встречались "активные" экземп-

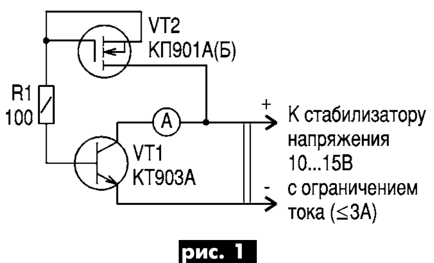


рис. 1

ляры среди 2Т(КТ)903. Таковым в данном блоке делать нечего, а вот для передатчика ВЧ - находка. МОП ПТ взят из числа непригодных для аудиоусилителей (большие шумы и утечки токов). ГСТ может быть выполнен по иной схеме, например, на биполярном транзисторе, но деталей будет больше. Транзистор КП901 (КП902) можно заменить транзистором КП302 с начальным током стока ($I_{ст.нач}$) в пределах 15...20 мА. Требуемую величину базового тока легко можно "набрать" и параллельным включением ПТ. В крайнем случае, вместо ГСТ устанавливают резистор сопротивлением 430...510 Ом, а величину напряжения питания поддерживают равной 10 В. Погрешность измерения $h_{21э}$ теперь становится более ориентировочной, чем со схемой ГСТ. КТ903 "садят" на теплоотвод, поскольку среди ширпотребовских КТ903 немало "дрейфующих" экземпляров. Важно также ограничить величину тока коллектора (<3 А). Экземпляры, у которых $h_{21э}$ изменяется (в прогретом состоянии) весьма значительно, в БП генератора лучше не использовать. Аналогичными были процедуры отбора транзисторов 2Т904А (Б), 2Т914. Снижения помех и флюктуаций в цепях питания достигали шунтированием конденсаторов С5-С8 и С9-С12 - не электролитическими К73-17 (4,7 мкФх63 В), подойдут и другие современные конденсаторы. Сказанное справедливо и в отношении С2 и С4.

(Окончание следует)

Литература
1. Электрик. -2002. -С.15
2. Зызюк А.Г. Ремонт генераторов Г3-120// Радіоаматор. -2002. -№5. -С.29

ОБМЕН ОПЫТОМ

Способ травления плат

Е.В. Кузенко, г. Сумы

Хочу предложить способ травки плат при помощи электричества. На эту идею меня натолкнул обычный гальванический элемент.

Если пластину металла поместить в раствор его ионов, то металл может раствориться, образуя при этом положительные ионы (на поверхности появляется потенциал). На этом свойстве основаны все гальванические элементы.

Для травки необходимы трансформатор на 2 Вт, 12 В и выпрямитель на диодах Д246 с конденсатором на 1000 мкФ, 25 В.

Далее следует приготовить раствор солей $CuSO_4$ и NaCl (медный купорос и кухонная соль) в пропорции один к двум. На 0,5 л раствора нужно добавить 2...3 мл H_2SO_4 96%. Отдельно растворить 20 г $CuSO_4$ и 40 г NaCl в небольшом количестве воды и довести до объема 0,5 л. Затем нужно подключить два электрода: медный электрод - к "+", вытравливаемую плату (второй электрод) - к "–" (печатные проводники следует наносить нитролаком). Через 25 мин отключить от сети, вынуть медный электрод, но плату оставить в растворе примерно на час (смотреть по состоянию платы).

Данный метод я использую по сей день. Раствор можно использовать многократно, так как медь оседает на медном электроде.

Использовать нужно дистиллированную воду. Также можно пользоваться следующим составом: на 0,5 л необходимо растворить 25 г $CuCl_2$ и добавить 2...3 мл HCl.



НОВЫЕ БУКВЕННО-ЦИФРОВЫЕ ДИСПЛЕИ ФИРМЫ AGILENT TECHNOLOGIES

Фирма Agilent Technologies выпустила семейство буквенно-цифровых дисплеев HCMS-39×2, HCMS-39×4 с напряжением питания 3,3 В.

Таблица 1

Описание	Красного цвета	Оранжевого цвета
4 знака по 4 мм	HCMS-3902	HCMS-3904
8 знаков по 4 мм	HCMS-3912	HCMS-3914
4 знака по 5 мм	HCMS-3962	HCMS-3964
8 знаков по 5 мм	HCMS-3972	HCMS-3974

Таблица 2

Параметр	Значение
Напряжение питания для логических схем, В	от –0,3 до +7,0
Напряжение питания дисплея, В	от –0,3 до +5,5
Диапазон рабочих температур, °С	–40...+85
Влажность, %	85
Максимальная рассеиваемая мощность, Вт: корпус на 4 знака корпус на 8 знаков	 0,766 1,532

17.78 (0.700) MAX.
4.45 (0.175) TYP.
2.22 (0.087) SYM.
3.71 (0.146) TYP.
10.16 (0.400) MAX.
2.11 (0.083) TYP.
PIN # 1 IDENTIFIER
DATE CODE
LIGHT INTENSITY CATEGORY
COLOR BIN
COUNTRY OF ORIGIN
PART NUMBER
HCMS-390x X Z
YYWW COO
5.08 (0.200)
0.51 (0.020)
PIN # 1
2.54 (0.100) SYM.
2.54 ± 0.13 (0.100 ± 0.005) TYP. (NON ACCUM.)
0.51 ± 0.13 (0.020 ± 0.005) TYP.
0.25 (0.010)
4.32 (0.170) TYP.
1.27 (0.050) SYM.
7.62 (0.300)

PIN FUNCTION ASSIGNMENT TABLE

PIN #	FUNCTION
1	DATA OUT
2	OSC
3	V LED
4	DATA IN
5	RS
6	CLK
7	$\overline{\text{CE}}$
8	BLANK
9	GND
10	SEL
11	V LOGIC
12	$\overline{\text{RESET}}$

рис. 1

Их особенности: простота использования, непосредственный интерфейс с микропроцессорами, высота знака 4 и 5 мм, компоновка по 4 и 8 знаков, ввод данных по последовательному входу, удобное управление яркостью. Дисплеи выполнены по КМОП-технологии, следовательно, потребляют небольшой ток. Совместимы с ТТЛ-логикой. Сферы применения: телекоммуникационное оборудование, компьютерная периферия, медицинское оборудование, измерительные приборы, авиатехника, промышленное оборудование. В **табл.1** приведена спецификация приборов этой серии.

Максимально допустимые значения параметров дисплеев приведены в **табл.2**.

Электрические параметры дисплеев приведены в **табл.3**.

Оптические параметры дисплеев приведены в **табл.4**.

На **рис.1** и **рис.2** показаны чертежи корпусов дисплеев с назначением их выводов. Описание выводов приведено в **табл.5**.

35.56 (1.400) MAX.
2.22 (0.087) SYM.
4.45 (0.175) TYP.
3.71 (0.146) TYP.
10.16 (0.400) MAX.
2.11 (0.083) TYP.
PIN # 1 IDENTIFIER
DATE CODE (YEAR, WEEK)
INTENSITY CATEGORY
COLOR BIN
COUNTRY OF ORIGIN
PART NUMBER
HCMS-391x X Z
YYWW COO
5.08 (0.200)
0.51 (0.020)
2.54 (0.100) SYM.
0.51 ± 0.13 (0.020 ± 0.005) TYP.
2.54 ± 0.13 (0.100 ± 0.005) TYP. (NON ACCUM.)
0.25 (0.010)
4.32 (0.170) TYP.
1.27 (0.050) SYM.
7.62 (0.300)

PIN FUNCTION ASSIGNMENT TABLE

PIN #	FUNCTION
1	NO PIN
2	NO PIN
3	V LED
4	NO PIN
5	NO PIN
6	NO PIN
7	GND LED
8	NO PIN
9	NO PIN
10	V LED
11	NO PIN
12	NO PIN
13	NO PIN
14	DATA IN
15	RS
16	NO PIN
17	CLOCK
18	$\overline{\text{CE}}$
19	BLANK
20	GND LOGIC
21	SEL
22	V LOGIC
23	NO PIN
24	$\overline{\text{RESET}}$
25	OSC
26	DATA OUT

рис. 2

Таблица 3

Параметр	Условия	Значение		
		Типовое значение +25°C	Минимальное значение –40...+85°C	Максимальное значение –40...+85°C
Ток потребления логики, мА (4 знака)		0,4	-	5
Ток потребления дисплея, мА (4 знака)	BL=0	2	-	4
Максимальный ток на 1 пиксель, мА	Vдисп=5,5 В	14	-	17
Выходное напряжение лог."1", В, не менее	3<Vлог<5,5	-	2,4	-
Выходное напряжение лог."0", В, не более	3<Vлог<5,5	-	-	0,4
Термическое сопротивление, °C/Вт		70	-	-

Таблица 4

Цвет дисплея	Длина волны излучения, нм	Интенсивность излучения, мккд	
		Минимальн.	Типов.
Красный	641	30	128
Оранжевый	592	30	128

Таблица 5

Обозначение	Описание
RESET	Установка управляющего регистра в нуль, регистр точек отключается при подаче «0» на этот вход, нормальное состояние «1»
DATA IN	Вход последовательных данных на регистр точек и управляющий регистр
DATA OUT	Выход последовательных данных из регистра точек и управляющего регистра (для каскадирования)
CLOCK	Вход тактовых импульсов для регистров (CE=0)
REGISTER SELECT (RS)	При RS=0 выбирается регистр точек, иначе, управляющий регистр
CHIP ENABLE (CE)	В рабочем режиме должен быть лог.«0»
OSCILLATOR SELECT	При «1» работает внутренний генератор, при «0» - внешний
OSCILLATOR (OSC)	Выход для внутреннего генератора или вход для внешнего
BLANK (BL)	При «1» экран дисплея гасится. Может использоваться для управления яркостью
GND (LED)	"Земля" дисплея
GND (LOGIC)	"Земля" логики
V (LED)	Питание дисплея
V (LOGIC)	Питание логики

Таблица 6

Функция	CLK	CE	CS
Выбор регистра точек	-	↓	0
Загрузка регистра точек	↑	0	X
Копирование данных из регистра точек	0	1	X
Выбор регистра управления	-	↓	1
Загрузка регистра управления	↑	0	X

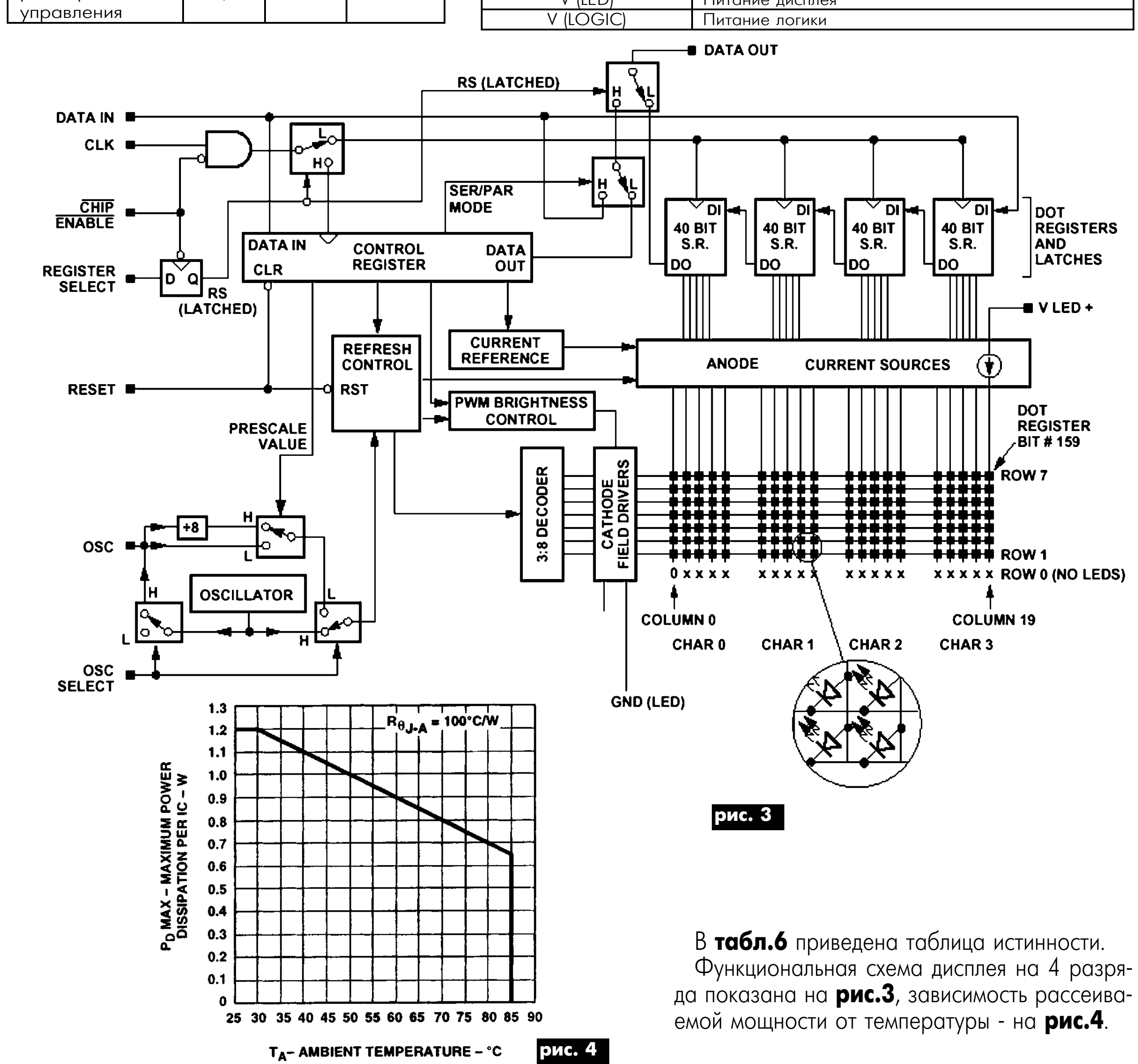


рис. 3

рис. 4

В **табл.6** приведена таблица истинности.

Функциональная схема дисплея на 4 разряда показана на **рис.3**, зависимость рассеиваемой мощности от температуры - на **рис.4**.



TOPSwitch В PSONE

Долговечность микросхем должна стремиться к бесконечности, а их стоимость - к нулю.
Мечта ремонтника

С. М. Рюмик, г. Чернигов

Трехвыводные ШИМ-контроллеры серии TOPSwitch можно использовать при ремонте различных импульсных блоков питания. О том, как это сделать в игровой приставке PlayStation one ("PSone"), рассказывается в настоящей статье.

Фирма Power Integrations Inc. (США, Калифорния, ***http://www.powerint.com***) является известным в мире изготовителем микросхем преобразователей напряжения. С их помощью можно разрабатывать импульсные источники питания с выходной мощностью 1...290 Вт при КПД, достигающем 80...93%, что недостижимо в классических линейных схемах.

Название семейства ИМС	Обозначение	Рмакс, Вт	Тип корпуса
«LinkSwitch»	LNK501	4	DIP-8, SMD-8
«TinySwitch-II»	TNY264...268	23	DIP-8, SMD-8
«TOPSwitch-GX»	TOP242...250	290	DIP-8, SMD-8, TO-220, TO-262, TO-263
«TOPSwitch-PX»	TOP232...234	75	DIP-8, SMD-8, TO-220
«TinySwitch»	TNY253...256	19	DIP-8, SMD-8, TO220-7
«TOPSwitch»	TOP200...214	100	DIP-8, SMD-8, TO-220
«TOPSwitch-II»	TOP221...227	150	DIP-8, SMD-8, TO-220

Фирмой выпускается несколько линеек микросхем ШИМ-контроллеров под торговыми марками: TOPSwitch, TinySwitch, LinkSwitch, DPA-Switch. В **таблице** перечислены семейства микросхем, специально предназначенных для сетевых преобразователей переменного в постоянное напряжение (AC-DC converter).

По сравнению с продукцией других фирм эти контроллеры выгодно отличаются повышенной степенью интеграции, когда все составляющие преобразователя (силовой ключ, ШИМ-контроллер, задающий генератор, цепи защиты) находятся внутри одного корпуса.

Основная сложность при самостоятельном конструировании блоков питания на основе TOP/Tiny/LinkSwitch заключается в изготовлении обратноходового трансформатора. Для него и сердечник рекомендуется высокочастотный фирменный (Philips, Epcos), и зазор должен быть выдержан с точностью до 0,1 мм, и порядок намотки вполне определенный.

А что если заимствовать трансформатор из аналогичного однотактного преобразователя напряжения? Практика показывает допустимость такого решения. Более того, возможен и обратный вариант, когда ШИМ-преобразователь встраивается в существующую схему источника питания, заменяя россыпь силовых элементов.

В качестве примера рассмотрим случай ремонта при помощи TOPSwitch адаптера питания для игровой приставки PSone. Полученные результаты можно распространить и на другую аппаратуру, например, на маломощные блоки питания мобильных телефонов, плейеров, магнитол и т.д.

На **рис.1** показана схема адаптера питания SCPH-114, изготовленного в Китае по лицензии фирмы Sony [1]. При входном переменном напряжении 220 В ±15% он обеспечивает стабильное постоянное напряжение 7,5 В при токе до 2 А. Цифра "7,5 В" взята из маркировки на корпусе адаптера, реальное выходное напряжение 7,7 В, чтобы скомпенсировать потери в соединительном кабеле. Адаптер выполнен в виде "сетевой вилки" и обладает малыми габаритами - 87×57×29 мм (без выступа) и небольшим весом - 180 г.

Принцип работы устройства и назначение всех элементов подробно рассмотрены в [1]. Если кратко, то основой адаптера является однотактный преобразователь напряжения, выполненный на специализированном ШИМ-контроллере IC1 и силовом ключе на транзисторе Q1. Именно они входят в "группу риска" и чаще всего выходят из строя при длительной эксплуатации. Если транзистор еще можно заменить практически любым от блока питания импортного телевизора (600 В/5 А), то с микросхемой намного сложнее. Она выполнена по улучшенной технологии, позволяющей совместить на одном

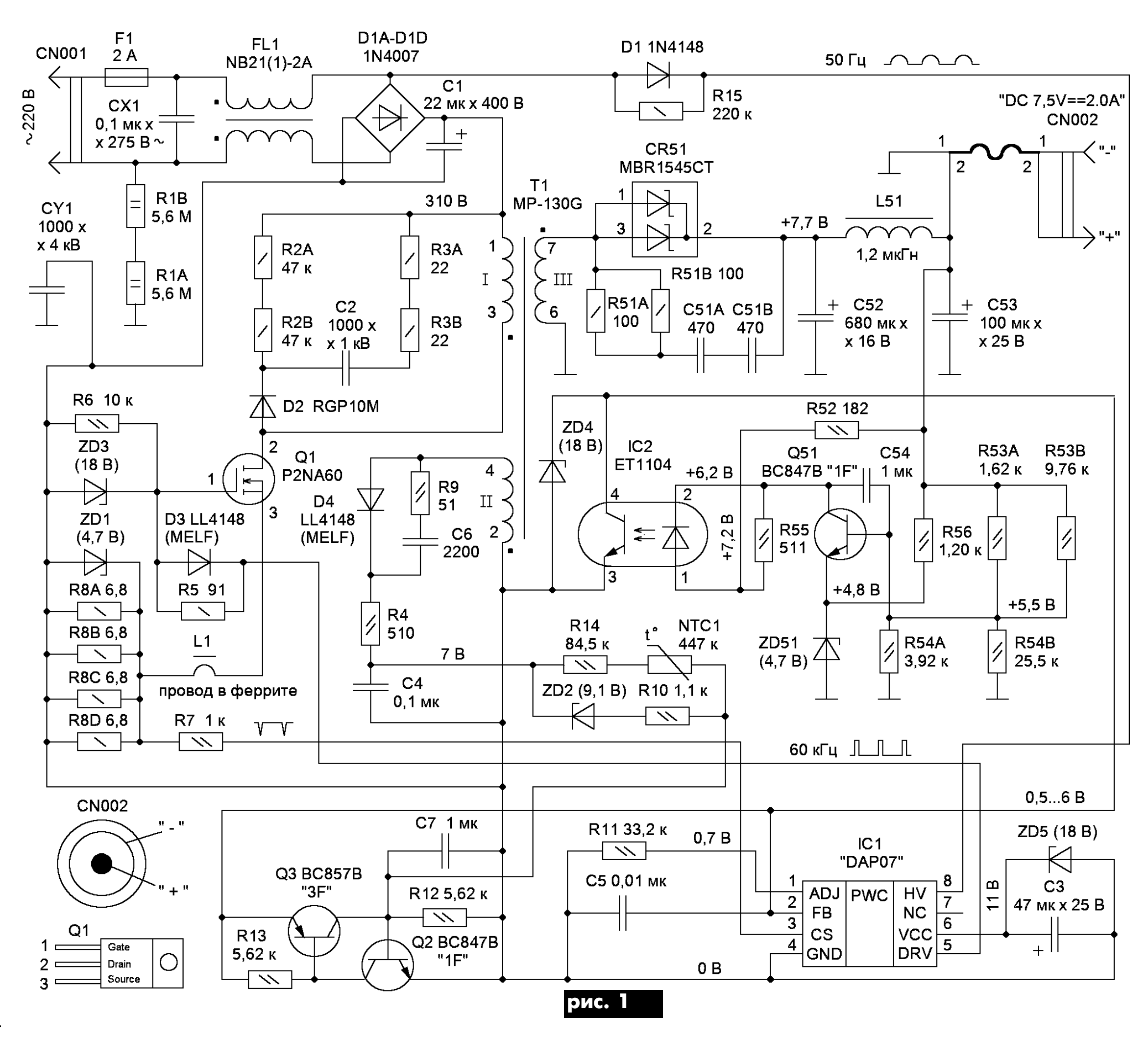


рис. 1

кристалле как высоковольтные, так и низковольтные цепи, и пока еще относится к разряду дефицита. Из непрямых аналогов - микросхема NCP1200 фирмы ON Semiconductor, которую тоже широко распространенной не назовешь.

Здесь самое время вспомнить о трехвыводном преобразователе напряжения TOPSwitch. С его помощью можно не только отремонтировать адаптер питания, но и значительно упростить схему. На **рис.2** показан вариант доработки. Из схемы удаляются резисторы R4-R7, R8B-R8D, R10-R12, R14; терморезистор NTC1; транзисторы Q1-Q3; микросхема IC1; стабилитроны ZD1-ZD5; диоды D1, D3; конденсаторы C5, C7; дроссель L1. Эти "лишние" элементы, без сомнения, пригодятся любому радиолюбителю для ремонтных работ. Вновь вводится только микросхема IC1** TOP222Y в корпусе TO-220. Для снижения пускового тока (уменьшения искрения в розетке) можно включить последовательно с предохранителем F1 двухваттный резистор номиналом 10...20 Ом.

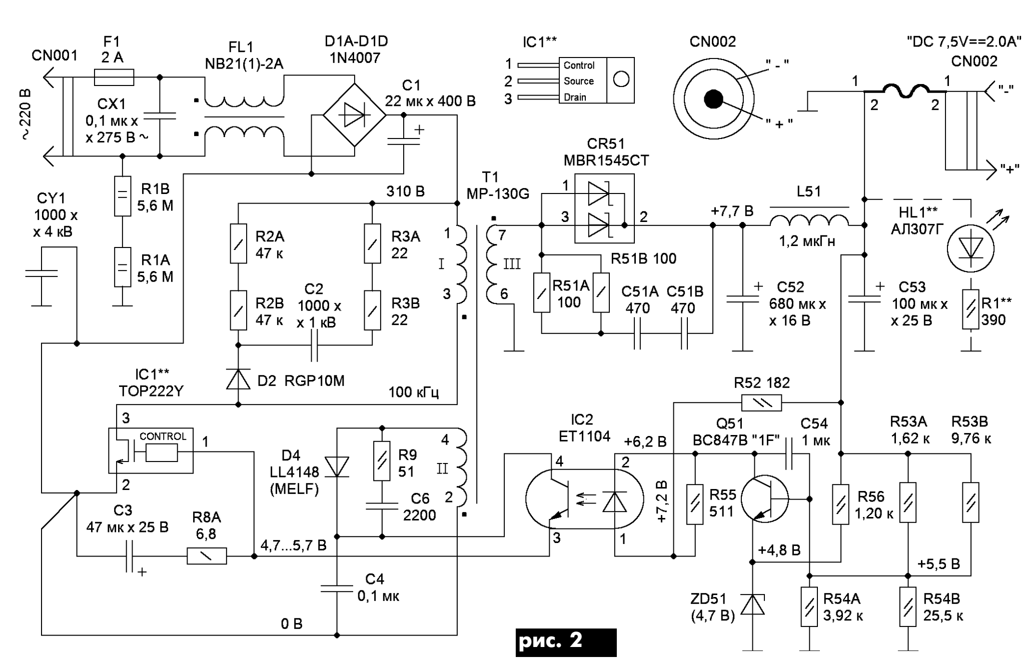


рис. 2

Микросхема TOP222Y выбрана из следующих соображений. Во-первых, выходная мощность преобразователя должна быть не менее 15 Вт (серия LinkSwitch отпадает); во-вторых, корпус должен быть трехвыводным TO-220 (серии TinySwitch, TinySwitch-II отпадают); в-третьих, стоимость должна быть минимальной (микросхемы повышенной мощности отпадают). В результате такого "сита" остаются четыре модели: TOP200YAI, TOP222Y, TOP232Y, TOP242Y.

Параметры микросхемы TOP222Y: выходная мощность 15...25 Вт, ток срабатывания защиты 0,45...0,55 А, обратное напряжение не более 700 В, частота генерации 90...100 кГц, сопротивление МОП-ключа в открытом состоянии не более 18 Ом, управляющее рабочее напряжение 4,7...5,7 В, максимальное - не более 9 В [2].

В типовую схему включения TOP222Y входят: цепочка запуска R8A, C3; демпфирующие элементы R2A, R2B, R3A, R3B, C2, D2; выпрямитель D4, C4, R9, C6; оптрон обратной связи IC2. Трансформатор T1 перематывать не надо. У всех маломощных однотактных преобразователей напряжения он выполнен примерно одинаково: тот же высокочастотный сердечник, сохраняющий свои свойства на частотах 60...120 кГц; та же величина немагнитного зазора 0,2...0,5 мм; те же пропорции между количеством витков в обмотках [3]. Если какие параметры и отличаются, то на выходном напряжении это не отразится, поскольку все компенсируется глубокой обратной связью по ШИМ-кольцу.

Порядок доработки. Для того чтобы добраться до печатной платы адаптера питания, отвертка не потребуется. Как ни старайся, ни одного винта обнаружить не удается (под наклейкой на корпусе их тоже нет!).

Налицо новая тенденция в конструировании радиоаппаратуры, заключающаяся в использовании "одноразовых" пластмассовых корпусов. Применительно к адаптеру питания типа "сетевая вилка" это означает повышение электробезопасности при эксплуатации. С точки зрения изготовителя - удешевляется и автоматизируется производство, отпадает необходимость в установке заводской пломбы.

Страдают от нововведения только ремонтники, поскольку им прибавляется работы и приходится думать про то, как не ухудшить товарный вид изделия после ремонта.

Неразборный корпус адаптера на самом деле состоит из двух отдельных литых пластмассовых половин. В одной из них по периметру сделан паз глубиной 2...3 мм и шириной 1 мм, в другой - аналогичный по размерам выступ. Обе половины плотно входят друг в друга и прочно склеиваются на заводе-изготовителе. При ремонте адаптера в гарантийной мастерской дешевый пластмассовый корпус заменяют новым.

Для рассоединения половинок в домашних условиях используют ножовку или лобзик с тонким полотном, которым делают пропил по периметру боковой поверхности корпуса. Если пропил сделан аккуратно ("под линейку"), то после ремонта обе половинки соединяют по шву, склеивают и (или) обматывают для надежности в двух местах несколькими слоями прозрачной ленты "скотч".

Печатная плата адаптера питания имеет двухсторонний монтаж. С верхней стороны расположены обычные, а с нижней - поверхностно-монтируемые (SMD) элементы. Все они, без исключения, маркированы согласно позиционным обозначениям, приведенным на схеме рис.1.

"Лишние" SMD-элементы (чип-резисторы, чип-конденсаторы и т.д.) удаляются паяльником, при помощи попеременного или одновременного разогрева их выводов.

Микросхема IC1** TOP222Y устанавливается на посадочное место транзистора Q1 и крепится вместо него к имеющемуся на плате металлическому радиатору. Важное замечание: нумерация выводов Q1 и IC1** отличается друг от друга, поэтому с обратной стороны печатной платы необходимо отделить резаком печатные дорожки и провести соединения согласно рис.2.

Выводы 3 и 4 оптрона IC2 в новой схеме включены "наоборот". Их соединяют тонкими проводами, делая соответствующие надрезы на дорожках печатной платы.

Еще один нюанс. Конденсатор C3 следует физически переместить со своего "родного" места как можно ближе к микросхеме IC1**. Например, его удобно установить на место удаленного ранее стабилитрона ZD3. Такая "рокировка" преследует цель устранения высокочастотного самовозбуждения во входных цепях TOP222Y. На схеме рис.2 этот момент отмечен линией связи, подходящей под углом 45 градусов к общей точке соединения вывода 2 IC1** и отрицательной обкладки конденсатора C3.

Наладка. Перед первым включением отремонтированного адаптера следует еще раз внимательно осмотреть монтаж. После подачи питания 220 В на выходе разъема CN002 без нагрузки должно появиться напряжение 8,4...8,6 В. Неужели преобразователь неисправен и выдает завышенное напряжение? Абсолютно нет, это особенность работы многих импульсных преобразователей напряжения, для которых необходима некоторая начальная нагрузка по выходу.

В данном случае преобразователь выходит в нормальный режим при токе нагрузки 15...20 мА, когда выходное напряжение снижается и стабилизируется на уровне 7,7...7,8 В. Чтобы его обеспечить, можно установить внутри адаптера простейший индикатор напряжения на светодиоде HL1** и резисторе R1** (на рис.2 отмечены пунктиром). К слову сказать, преобразователь может долговременно работать и без нагрузки HL1**, R1**.

Светодиод в адаптере полезен с точки зрения удобства при эксплуатации. Например, свечение зеленой "лампочки" будет напоминать пользователям о необходимости выключать адаптер из сети 220 В при неработающей игровой приставке. Кроме того, если сильно расшатаны выводы сетевой розетки или сетевого тройника, то индикатор поможет точно определить причину - "почему не работает".

Адаптер питания можно использовать не только для PSone. Если изменить номиналы резисторов R53A, R53B, то получится блок питания на другое напряжение. К примеру, при уменьшении сопротивлений можно выставить напряжение 5 В/2,5 А, при увеличении - 9 В/1,5 А; 12 В/0,8 А. Замена указанных постоянных резисторов одним переменным или подстроечным позволяет создать малогабаритный регулируемый блок питания для лабораторных целей. В нем будет предусмотрена встроенная защита от коротких замыканий по выходу и КПД при максимальных токах нагрузки 70...80%.

Литература

1. Рюмик С. PSone: принципиальная схема// Радио. - 2003. - №1. - С.23-28.
2. TOP221-227. TOPSwitch-II Family. Three-terminal Off-line PWM Switch. Datasheet. - Power Integrations Inc, 1998, http://reminis.chungnam.ac.kr/~COMe/data/datasheet/etc/TOP22x.pdf.
3. Источники питания фирмы Power Integrations Inc.// Электрик. - 2001. - №6, 7, 9, 10.



Лампы дневного света. Иллюзии. Аксиомы. Аспекты

С.А. Елкин, UR5XAO, г. Житомир

Тема использования люминесцентных ламп (ЛЛ) для освещения широко и неоднократно освещалась в радиолюбительской литературе. Однако некоторые выводы (по теме ЛЛ) на предмет вольного трактования законов физики порой вызывают определенное недоумение.

Для правильного понимания физических процессов, происходящих при работе ЛЛ, рекомендаций по решению некоторых вопросов, возникающих при самостоятельном изготовлении элементов, выбора той или иной схемы для светильника с ЛЛ и его эксплуатации, считаю целесообразным еще раз подробно их проанализировать.

Физический смысл процессов

Классическая схема подключения ЛЛ к цепи переменного тока 220 В показана на **рис.1** и достаточно подробно описана в [6]. Поскольку ЛЛ и SF1 являются наполненными газом элементами, то их вольтамперная характеристика имеет сложную форму (**рис.2**). Поэтому для усвоения физических процессов, происходящих в ЛЛ, целесообразно ею воспользоваться. Практическими измерениями на постоянном токе установлено, что напряжение зажигания ЛЛ (U3) зависит от типа ЛЛ, ее конструкции и качества и находится в диапазонах 500...600 В (для отечественных ЛЛ с большим диаметром) и 900...1200 В (для отечественных и импортных ламп с меньшим диаметром). Напряжение горения для 20-ваттных ламп составляет 60...75 В и для 40- и 80-ваттных - 105...110 В. Это напряжение обратно пропорционально величине тока, протекающего через лампу, и прямо пропорционально наработанному ЛЛ ресурсу. Увеличение тока (путем уменьшения значения величины балластного сопротивления), протекающего через ЛЛ, для бывших в употреблении ламп с целью получения большей величины светового потока нецелесообразно, в связи с тем, что форсирование режима приведет только к интенсивному износу люминофора, ускоренному старению и окончательному выходу ЛЛ из строя. Как известно, сопротивление дросселя L1 (см. рис.1) является величиной комплексной. Модуль полного сопротивления дросселя L1 выражается формулой:

$Z^2=R^2+X^2$,

где R - активное сопротивление провода обмотки HL1, а X - индуктивное сопротивление. В этом случае между током и напряжением в цепи ЛДС возникает фазовый сдвиг f (угол между векторами тока и напряжения в векторной диаграмме), знак и размер которого определяется формулой:

$f=arctg(X/R)$.

Кроме этих величин, для индуктивных балластов довольно существенными являются потери в материале сердечника, затраты активной мощности, которые проявляются в повышенном нагреве материала сердечника, вызванном сложными физическими процессами, происходящими в связи с наличием вентильных свойств у ЛЛ, и потому в токе, проходящем через дроссель, имеется постоянная составляющая. Этот процесс достаточно наглядно иллюстрирует график светового потока ЛЛ [8] (**рис.3**), имеющий в первом приближении вид напряжения, как после двухполупериодного выпрямления. При большом токе подмагничивания и малом сечении магнитопровода этот ток может привести к насыщению магнитопровода, смещению рабочей точки на петле гистерезиса и в результате - к резкому уменьшению индуктивности, что нужно обязательно учитывать при самостоятельном изготовлении дросселя. Мигание ЛЛ говорит о переходе лампы в однополупериодный режим (**рис.4**) и о полной ее непригодности для работы на переменном токе. При работе на постоянном токе такая лампа еще пригодна [8] для использования в общем освещении подсобных помещений.

Конструкция дросселя

Существует мнение, что дроссель для ЛЛ мощностью от 20 Вт и ниже как элемент весьма дефицитный. Если правильно усвоено все сказанное выше, изготовить дроссель для ламп любой мощности не представляет особого труда. Дроссель можно изготовить практически на магнитопроводе любого типа, намотав на него катушку, индуктивность которой определяется требуемым током через ЛЛ. При использовании замкнутых магнитопроводов (типа ОЛ, ШЛ, ПЛ, Ш, П) в качестве сердечника L1 требуемая индуктивность получается при меньшем количестве витков по сравнению с незамкнутыми стержневыми. Однако при их использовании для устранения подмагничивания между частями магнитопровода необходимо устанавливать прокладку из немагнитного материала (например, электрокартона), толщина которой (0,1...0,3 мм) подбирается экспериментально под мощность лампы. Сечение магнитопровода приблизительно выбирается из расчета 100 мм² на 10 Вт мощности. В самом простом случае для ЛЛ мощностью 40 Вт можно использовать стержневой магнитопровод размером 20×20×105 мм, пластины для которого могут быть нарезаны из любого подходящего трансформаторного железа. Для устранения магнитострикционного эффекта (преобразования электрических колебаний в звуковые, которые проявляются как гудение) пластины проклеивают между собой клеем и зажимают в тиски до его затвердевания. Затем на высохший магнитопровод надева-

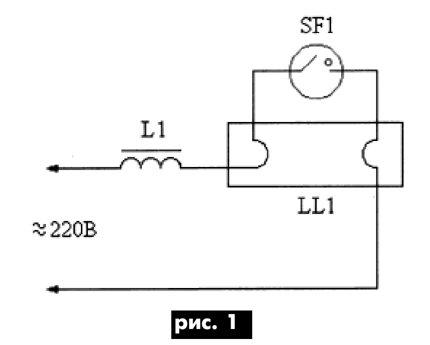


рис. 1

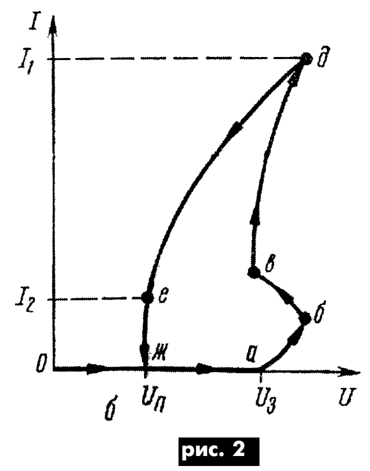


рис. 2

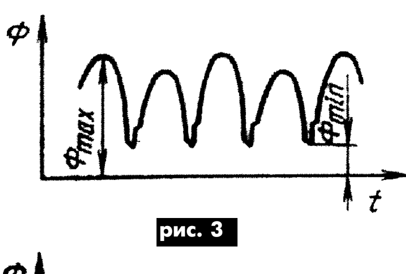


рис. 3

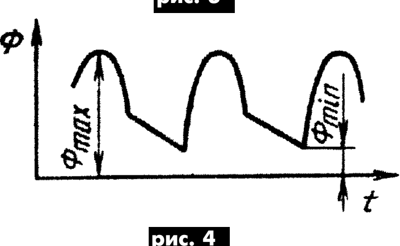


рис. 4

ют катушку, намотанную на гильзу из электрокартона толщиной 0,5...1 мм с намотанным на ней виток к витку проводом. Двухобмоточный стандартизированный дроссель для лампы мощностью 40 Вт намотан на сердечнике размером 20×20×105 мм и имеет две одинаковые обмотки, содержащие по 5 слоев провода 0,47 мм по 166 витков в слое. Каждый слой провода изолирован кабельной бумагой К120 и пропитан клеем. Для других мощностей ламп эти данные могут служить базовыми. К примеру, при необходимости изготовить дроссель для лампы мощностью 20 Вт (при том же сечении магнитопровода) кратно уменьшается сечение (не диаметр!) провода и, естественно, примерно на 60...70% увеличивается количество витков до получения падения напряжения на ЛЛ около 75 В. Для обеспечения надежной долговременной работы плотность тока по меди провода обмотки L1 должна находиться в пределах 3...5 А на мм^2 сечения провода. Поскольку невозможно привести рекомендации под конкретные магнитопроводы, имеющиеся у радиолюбителя, для изготовления L1 и определения требуемого количества витков лучше прибегнуть к их практическому подбору согласно схеме **рис.5**, где L1 - испытываемый дроссель, а HL1 - лампа накаливания мощностью примерно равной мощности ЛЛ, под которую изготовляется L1. Схему подключают к сети и измеряют авометром падение напряжения на L1 и HL1, которое должно быть примерно по 110 В для 40- и 80-ваттных и 75 В для 20-ваттных ламп. Это будет первым приближением. Поскольку в схеме с ЛЛ имеется подмагничивание, повторно собирают схему по рис.1, но уже с ЛЛ и, подключив ее к сети, измеряют реально получившиеся ток и напряжение на ЛЛ. Затем, при необходимости, измеряют параметры L1 (количество витков в обе стороны) таким образом, чтобы произведение напряжения свечения ЛЛ на величину тока через нее соответствовали ее паспортной мощности, обычно указываемой на баллоне. Остальное падение напряжения сети должно происходить на балласте. Эмпирически номинальное значение тока через ЛЛ определяется как одна десятая от мощности ЛЛ, то есть $I_{ном}$=0,1P.

рис. 5

Аксиомы

Мощность для цепей переменного тока, имеющих в своем составе реактивную составляющую, согласно закону Ома для переменного тока, определяется формулой:

P=U·I·cos f,

где P - полная (кажущаяся) мощность, измеряемая в вольт-амперах (а не в ваттах); U, I - напряжение и ток, измеренные приборами, измеряющими эффективные значения величин; cos f - коэффициент, зависящий от сдвига фаз между током и напряжением в реактивной нагрузке. Его значение определяется формулой:

cos f=R/R^2+X^2.

Поскольку для индуктивной нагрузки cos f меньше единицы, то полная мощность будет больше активной (реально потребляемой от сети). Для дросселей этот коэффициент обычно указан на корпусе. В первом приближении при проведении предварительных расчетов для ЛЛ до 100 Вт его можно принять равным 0,5.

Вернемся к расчетам. Для упрощения примем, что падение напряжения на балласте и ЛЛ одинаковы, одинаков и ток (обычно его величина указана на корпусе дросселя: для 40 Вт - 0,41...0,49 А), проходящий через них, так как они включены последовательно. Средняя мощность переменного тока, потребляемая 40-ваттной ЛЛ, равна

110·0,49·0,5=25 Вт.

Поскольку значения тока и напряжения измерены приборами, измеряющими эффективное значение величин (равное 0,7 от амплитудного), то с достаточной для практических расчетов точностью можно утверждать, что амплитудное (или пиковое) значение мощности равно

$P_{пик}=P_{эфф}$·1,41·1,41=25·1,99=49,75 (Вт).

Приведенные расчеты доказывают, что значение мощности ЛЛ, обычно указываемое на ее баллоне, величина реальная. Утверждения [4] по поводу меньшего светового потока, который дают отечественные и импортные ЛЛ, инструментально в какой-то степени справедливы, но с точки зрения физического анализа неверны, так как при равных режимах методически неверно сравнивать выходные параметры различных ЛЛ, поскольку изготовлены они в разные времена и по разным технологиям, то есть сравнивать только по одному параметру несравнимые, хотя и похожие изделия. Неверен и вывод К.Г. Гагена (РА-К, 2000, №9-10, с.36), что при емкостном балласте ЛЛ потребляет от сети больше, чем при индуктивном. Практически величина затрат активной мощности на потери в материале для конденсаторов (тангенс угла потерь) ничтожна по сравнению с суммарными потерями в дросселе, что несложно проверить, так как исправный конденсатор как балласт не нагревается, а нагрев дросселя весьма ощутим, а это и есть потери, то есть схема с дросселем имеет более низкий КПД. Поэтому выводы, сделанные по фактическим измерениям тока и напряжения на балласте и ЛЛ (при равных их величинах для схемы с дросселем и конденсатором), сделанные на одном и том же экземпляре лампы, должны быть противоположными.

Схемотехника

Исходя из вышесказанного, реальная экономия электроэнергии в [4] по сравнению со светильниками, имеющими в качестве балласта дроссель, реальна только для уменьшения потребления бесполезно расходуемой мощности, теряющейся на его активном сопротивлении и потерях в материале его сердечника, выделяющихся в пространство в качестве электромагнитного излучения и тепла. Рассмотрим схему [4], которая представляет собой полумостовой преобразователь напряжения (ППН) с самовозбуждением, выполненный на одном (насыщающимся) трансформаторе T1. Нагрузка - ЛЛ подсоединена параллельно конденсатору, который входит в состав последовательного колебательного контура, который включен в цепь нагрузки ППН. В моменты включения транзисторов имеют место резонансные явления, амплитуда которых в несколько раз больше питающего напряжения, чего достаточно для поджига лампы.

После зажигания ЛЛ шунтирует конденсатор, и процесс горения стабилизируется. По-видимому, количество элементов можно значительно уменьшить, убрав разделительные конденсаторы, эмиттерные резисторы, вызывающие сомнение в цепи запуска, ООС и смещения. Максимальный КПД схемы не достигается, поскольку силовой трансформатор работает в режиме насыщения. У схемы есть возможности повышения КПД, если применить насыщающийся мощный T1 и маломощный насыщающийся T2 [1, 2, 9], который работает только в базовых цепях, а поскольку в силовом режиме коэффициент усиления у транзисторов около 10, то можно предположить, что также уменьшаются и потери энергии, а значит, увеличивается КПД ППН в целом. В описании схемы не указаны последствия работы ППН как без нагрузки, так и в режиме короткого замыкания, что вполне возможно в процессе эксплуатации. Особое внимание в достижении высокого КПД следует уделять при изготовлении преобразователей напряжения для светильников, работающих от аккумуляторной батареи (АКБ) как от ограниченного источника энергии. Оригинальным схемотехническим решением является использовании в трансформаторе преобразователя катушки с короткозамкнутыми витками [3.1]. В схеме светильника [7]



для ЛЛ, где преобразователь питается от 12-вольтной батареи, в качестве выходного трансформатора применен выходной трансформатор НЧ от конструкций, выполненных на лампах. На первый взгляд все хорошо - не надо мотать трансформатор. Что касается тока 0,3 А при использовании 40-ваттной ЛЛ и КПД преобразователя с сердечником из трансформаторной стали на частоте 20 кГц, то слухи об этом были слишком преувеличены. Есть факт использования готового трансформатора и некоторого свечения ЛЛ. Для трансформаторной стали с толщиной пластин 0,1...0,2 мм рекомендуемое литературой и неоднократно подтвержденное на практике значение частоты, не вызывающее повышения потерь, выражающихся в повышенном нагреве сердечника, 200...300 Гц. Применение в однотактных преобразователях для светильников броневых (СВ) и тороидальных светильников (СТ) из ферритов с маркой НН и НМ не желательно по следующим причинам:

1. Мощность, потребляемая даже 6-ваттной импортной ЛЛ (с учетом КПД) от источника, а значит, и энергия, накапливаемая в сердечнике и отдаваемая им в нагрузку (с учетом КПД порядка 12...20 Вт), создает сильные магнитные поля, что для уменьшения потерь, а значит, и получения приемлемого КПД предполагает использование марок ферритов НМС, предназначенных для работы в сильных магнитных полях.

2. Поскольку для мощностей до 30 Вт КПД как однотактных, так и двухтактных преобразователей примерно одинаковы, а однотактные ПРН при необходимости проще управляются, для ПРН применяют однотактные преобразователи. К примеру, в радиолюбительской литературе имеются схемы с ручным управлением яркостью свечения ЛЛ путем изменения длительности управляющего импульса (ШИМ). Однако необходимо помнить, что через ключи в них протекают так называемые "сквозные" токи, в результате чего сердечник подмагничивается. Для его устранения применяют прокладки из немагнитного материала или специальную конструкцию магнитопровода [5]. Установка прокладок в случае применения СБ не совсем удобна, а при использовании СТ ферритовых сердечников приходится их раскалывать и устанавливать прокладки. Из вышесказанного видно, что достижение максимального КПД и повторяемости таких конструкций в целом сомнительны. Наиболее рациональным выходом в радиолюбительской практике является применение в преобразователях сердечников от ТВС, которые удовлетворяют вышеперечисленным требованием, имеют различные массогабаритные параметры и недефицитны.

Метрология

Выводы о том, что у ЛЛ уровень излучения в инфракрасной области больше, чем у ламп накаливания, сделанных [3], основанные на измерениях при помощи фотодиода (ФД) от дистанционного управления телевизора (ДУТВ) являются штрихом, по которому вряд ли стоит судить о всей картине. ФД ДУТВ работает в узком спектре инфракрасного излучения. К примеру, на **рис.6** показана АЧХ современного фотодиода типа КДФ103А для ДУ. Общеизвестно, что задача ЛЛ как элемента состоит в том, чтобы наиболее эффективно преобразовывать электрическую мощность в световой поток видимого спектра. У ЛН этот параметр равен 3...5%, а у ЛЛ 60...70%.

Эргономика

При питании ЛЛ от цепи переменного тока физический эффект равномерного свечения ЛЛ достигается благодаря инерционным свойствам люминофора и биологической инерции человеческого глаза, чувствительность которого к пульсациям значительно понижается при повышении их частоты выше 25 Гц, что достаточно давно и успешно используется в кино и телевидении. Поскольку воздействие частоты пульсаций светового потока ЛЛ на утомляемость человека на частотах выше 50...100 Гц эргономической наукой в популярной литературе мало освещено, то наименее вредным (при равных прочих условиях и работе как от сети 50 Гц, так и от источников с более высокой частотой [6]) является режим работы ЛЛ на постоянном токе. По данным [8] использование этого режима позволяет простыми средствами довести пульсации светового потока до уровня ЛН и даже ниже.

Экономика. Конъюнктура рынка

Применение пускорегулирующего устройства с дросселем или с электроникой определяет его стоимость, которая рассчитывается как затраты на производство. И тот вариант, который стоит дешевле, в конечном итоге определяет интерес производителя в массовом изготовлении светильников и интерес потребителя. Так что реалии определяет отнюдь не блеск технической идеи. Хотя на случай появления ноу-хау в цивилизованных странах для его производителя существуют законы, согласно которым ему определенное время уменьшают налоговые отчисления, стимулируя развитие нового, прогрессивного.

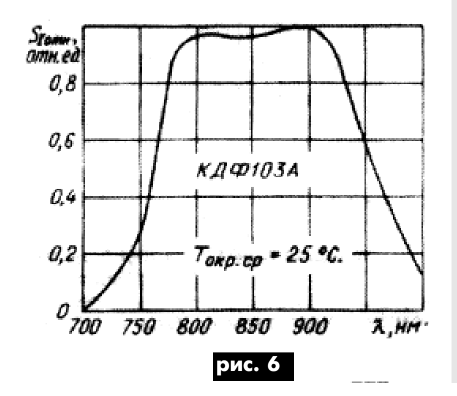


рис. 6

Из истории появления ЛЛ как светоизлучающего элемента известно, что патент на ЛЛ был куплен в двадцатых годах у автора и пролежал до второй половины 30-х годов под сукном у монополий, выпускающих лампы накаливания, которым было по экономическим причинам невыгодно их появление. По данным литературных источников в настоящее время на рынке имеются ЛЛ некоторых западных фирм [6], у которых стартер и даже все пускорегулирующие устройства размещены внутри корпуса ЛЛ. Используются новейшие достижения микроэлектроники, другие люминофоры и физические принципы возбуждения его свечения, однако они пока встречаются еще достаточно редко и стоят недешево. Например, фирмой "International Rectifier" разработана МС высокочастотного электронного балласта IR2156 для малогабаритных ЛЛ, которая содержит внутренние схемы оптимального управления режимами разогрева, поджига, работы, управления внешними ключами на мощных полевых транзисторах, которые задаются немногочисленными внешними элементами.

Литература

1. Барабошкин Д. Усовершенствованный экономичный блок питания//Радио. - 1985. - №6. - С.51.
2. Бирюков С. Блок питания цифрового частотомера//Радио. - 1981. - №12. - С.54.
3. Бородатый Ю. Исследование ИК-излучения ламп//Радіоаматор-Електрик. - 2001. - №2. - С.13.
11. Бородатый Ю. Дневное от аккумулятора//Радіоаматор-Электрик. - 2000. - №4. - С.54.
4. Вахненко А.М. Еще раз о питании ламп дневного света//Радіоаматор-Электрик. - 2000. - №11. - С.24.
5. Кравченко А.В. Схемотехника импульсных блоков питания//Радіоаматор-Электрик. - 2001. - №2, 3.
6. Паламаренко С.И. Люминесцентные лампы и их характеристики//Радіоаматор-Электрик. - 2001.
7. Раздобудько С.Н. Схема питания люминесцентной лампы//Радіоаматор-Электрик. - 2001. - №12. - С.23.
8. Халатян А. Питание ламп дневного света. - М.: ДОСААФ: В помощь радиолюбителю. - 1979. - Вып.67.
9. Цибульский В. Экономичный блок питания//Радио. - 1981. - №10. - С.56.
10. Юшин. А. Современные кремниевые светодиоды//Радио. - 2002. - №2. - С.47.

DC/DC-преобразователи 


фирмы DATEL

Предлагаемая статья продолжает знакомить читателей с DC/DC-преобразователями фирмы DATEL. Данный обзор посвящен серийно выпускаемым двухканальным изолированным DC/DC-преобразователям.



Двухканальные изолированные DC/DC-преобразователи фирмы DATEL

Для построения распределенных систем электропитания, для промышленной автоматизации, телекоммуникации, для бортовой и стационарной аппаратуры и других применений, требующих биполярные источники питания, DATEL предлагает совершенную линию высококачественных, изолированных двухканальных DC/DC-преобразователей. Это преобразователи с двойным выходом (Dual Output - "двойной выход", двухканальный) на стандартные значения выходного напряжения ±3,3 В, ±5 В, ±12 В и ±15 В при широком диапазоне входных напряжений от 4,5 В до 75 В. Отдельно можно выделить преобразователи, работающие во всем диапазоне входных напряжений 9...36 В и 18...75 В, которые пользуются все большей и большей популярностью. Диапазон выходных токов таких двухканальных DC/DC-преобразователей также достаточно широк: от ±4 А для ±5 В и ±1,3 А для ±15 В.

Диапазон сочетаний мощность/тип корпуса (размер) двухканальных DC/DC-преобразователей DATEL простирается от 3 Вт (серии BWP, BST) DIP-корпусов (DIP-24) до 75 Вт (серия BMP) преобразователей в корпусе half-brick ("половина кирпича"). Размер корпуса half-brick стандартизован и соответствует габаритам 2,3×2,4×0,5 дюймов.

Большинство двухканальных DC/DC-преобразователей фирмы DATEL имеют соответствующие международные стандарты безопасности UL1950 и EN60950 использования этих изделий, а все преобразователи с выходным напряжением 75 В имеют маркировку ЕС - "CE".

Для современных смешанных логических систем с напряжением питания 3,3 В/5 В DATEL предлагает 35 Вт и 75 Вт двухканальные DC/DC-преобразователи (новые серии преобразователей BMP и BCP), у которых каждый выход на соответствующее напряжение +5 В или +3,3 В имеет выходной ток порядка 15 А.

Найти преобразователи, оптимально подходящие по характеристикам, конструктивному исполнению и цене, - непростая задача. В **таблице** отражены основные характеристики приборов фирмы DATEL.

Изолированные двухканальные DC/DC-преобразователи фирмы DATEL с гальванической развязкой 1500 В и выходной мощностью 2,5...75 Вт открывают новые возможности для разработчиков электронной техники, благодаря исключительному многообразию технических характеристик, надежности выпускаемых устройств, большому разнообразию конструктивных вариантов исполнения и конкурентоспособным ценам.

Если 74 стандартных продукта двуканальных DC/DC-преобразователей фирмы DATEL не соответствуют Вашим техническим требованиям, то просим Вас непосредственно связаться с DATEL или с его представителем в Вашем регионе. DATEL всегда готов модифицировать свои изделия или разработать и внедрить новую серию DC/DC-преобразователей, соответствующих Вашим требованиям.

Двухканальные изолированные DC/DC-преобразователи			
Серия	Uвых, В	Iвых, А	Uвх, В
BST, 3W	±5, ±12, ±15	±0.085 to ±0.25	4.5-9, 9-18, 18-72
BWP, 3W	±5, ±12, ±15	±0.085 to ±0.25	4.5-9, 9-18, 18-72
BWR, 3W	±5, ±12, ±15	±0.085 to ±0.25	4.5-9, 9-18, 18-72
BWR, 5W	±5, ±12, ±15	±0.165 to ±0.5	18-36, 36-72
A-Series, 7-10W	±5, ±12, ±15	±0.275 to ±0.9	4.7-7.25, 9-18, 18-75
BER, 15W	±5, ±12, ±15	±0.5 to ±1.5	9-36, 18-72
A-Series, 15-17W	±5, ±12, ±15	±0.575 to ±1.5	10-18, 18-36, 36-75
A-Series, 15-20W	±5, ±12, ±15	±0.5 to ±1.7	4.7-7.5, 9-36, 18-75
DSM/DWR, 15W	+5/+3.3	2.65/3	10-18, 18-36, 36-75
BMP, 25-40W	±5, ±12, ±15	±1.3 to ±4	10-36,18-36, 18-75, 36-75
BPB, 25-40W	±5, ±12, ±15	±1.3 to ±4	10-36, 18-36, 18-72, 36-72
BW-5/3.3R, 30W	+5/+3.3	3/4.25	10-18, 18-36, 36-75
BMP-5/3.3, 35W	+5/+3.3	4.7/3.5	18-36, 36-75
BW-5/3.3R, 33W	+5/+3.3	6/7	10-18, 18-36, 36-75
DLV, 37W	+2.5/+1.8, +3.3/+1.2, +3.3/+1.5, +3.3/+1.8, +3.3/+2.5	6/7	10-18, 18-36, 36-75
BCP, 75W	+3.3/+2.5, +5/+3.3	15/15	18-36, 36-75

Более детальная информация и характеристики DC/DC-преобразователей смотрите на сайте фирмы DATEL www.datel.com

По техническим консультациям, вопросам размещения заказов и ценам обращайтесь к представителю DATEL в Украине:

ООО "ЛЮБКОМ", Киев 03035, ул. Соломенская, 1, оф.205.

Тел./факс: (044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75, e-mail: info@lubcom.kiev.ua

Предлагается к рассылке по электронной почте электронный каталог "DATEL DC/DC converter" в виде pdf-файла (объем 1,5 Мб) и прайс-лист продукции DATEL (xls-файл).



Первичный преобразователь для термопары

А.Г. Белявский, г. Черкассы

Один из наиболее распространенных способов измерения температуры - термопарный. При контакте двух электропроводных материалов возникают как контактная разность потенциалов, так и термоэлектрическая электродвижущаяся сила (термоЭДС), зависящая от разности температуры "горячей" (Тг) и "холодной" (Тх) точек в электрической цепи. Этот эффект носит название "эффект Зеебека". Таким образом, биметаллический участок электрической цепи является источником ЭДС (Е), пропорциональной разности температуры ΔТ=Тг–Тх и коэффициенту термоЭДС (α) для данной пары проводников:

$E_{ТДС}=\alpha(Тг–Тх)=\alpha\Delta T$. (1)

Если к термопаре подключен, например, электромагнитный стрелочный индикатор, то его показания уже будут зависеть от всего омического сопротивления электрической цепи и внутреннего сопротивления индикатора, т.е. подчиняться полному закону Ома. Это предопределило калибровку каждой конкретной измерительной схемы даже с учетом соединительных проводов.

В связи с этим наибольшее распространение получили схемы первичных преобразователей с высоким входным сопротивлением. Обычно это модулятор, преобразующий постоянную ЭДС термопары в переменное напряжение с последующим его усилением.

Стремятся выполнить модуляторы с постоянным коэффициентом передачи по напряжению. Однако даже очень малая нагрузка вносит определенные погрешности, т.е. калибровка нужна практически всегда.

Исходя из этого, а также стремясь к максимальному упрощению схемотехнического решения, была апробирована схема модулятора на основе индуктивного накопителя. Это сделано в классической системе зажигания автомобиля.

Катушка зажигания является, с одной стороны, индуктивным накопителем, с другой стороны, служит повышающим трансформатором. С точки зрения электродинамики система зажигания - это два связанных колебательных контура с ударным возбуждением, полученным путем разрыва токовой цепи в первичном контуре, настроенных на полный резонанс.

Если бы в системе зажигания катушка выполняла функцию повышающего трансформатора, то эффект был бы таков. Обычно коэффициент трансформации (Кт) у катушки зажигания лежит в диапазоне от 50 до 100. Возьмем Кт=100, тогда при 12 В первичного напряжения (U1) получим вторичное напряжение (U2):

$U2=U1\cdot Кт=12\cdot 100=1200$ (В).

В действительности при разрыве тока (Ip) в первичной цепи, ЭДС самоиндукции (Eυ) определяют из соотношения:

$Eυ=Ip(l1/C)^{1/2}$,

где L1 - индуктивность первичной обмотки (для штатных катушек она лежит в пределах $(10...20)\cdot 10^{-3}$ Гн), С - емкость в первичной цепи, включенная параллельно контакту прерывателя (обычно в пределах $(0,2...0,3)\cdot 10^{-6}$ Ф).

При токе разрыва 3 А (это номинальное значение тока) получим:

$Eυ=3(10\cdot 10^{-3}/0,2\cdot 10^{-6})^{1/2}=3(50\cdot 10^{3})^{1/2}\approx 670$ В.

Это говорит о том, что после размыкания контакта прерывателя в первичном контуре системы зажигания возникают свободные затухающие колебания. При этом добротность контура, в пересчете на напряжение, равна отношению ЭДС самоиндукции к напряжению питания:

$Q=Eυ/E1=670/12\approx 56$.

Для точности, конечно, надо учесть вносимое емкостное сопротивление вторичного контура в первичный, тогда соотношение (2) будет выглядеть так:

$Eυ=Ip[l1/(C1+C2\cdot Кт^{2})]^{1/2}$,

где С2 - собственная емкость вторичной обмотки катушки зажигания (обычно $60\cdot 10^{-12}$ Ф).

При Кт=50 (при $L1=10\cdot 10^{-3}$ Гн обычно Кт=50) получим:

$Eυ=3[10\cdot 10^{-3}/(0,2\cdot 10^{-6}+60\cdot 10^{-12}\cdot 25\cdot 10^{2}]^{1/2}=$
$=3(10\cdot 10^{-3}/0,35\cdot 10^{-6})^{1/2}\approx 500$ (В).

Соответственно, добротность системы будет ниже, а именно: $Q=500/12\approx 40$.

Таким образом, при Кт=50 и ЭДС самоиндукции Eυ=500 В на выходе катушки зажигания ЭДС будет более 25000 В.

Как видно, эффективность использования ЭДС самоиндукции повышает исходное напряжение в 40 раз. Вот это явление и положено в основу описанного ниже модулятора для термопары, схема которого показана на **рис.1**, где Т - термопара; КП - контакт прерывателя - это контакт реле, обмотка которого запитана через диод от сети переменного тока 50 Гц; С1 - конденсатор первичного контура; VD - выпрямитель; С2 - емкостной накопитель; I - ток термопары; ТИ - трансформатор импульсный.

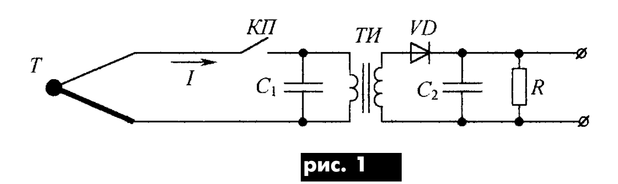


рис. 1

Работает схема следующим образом. При замкнутом контакте КП термоЭДС (Ет) термопары Т создает ток I в первичной цепи. Нарастание тока в первичной цепи носит экспоненциальный характер и описывается соотношением:

$I=I_0 e^{t/\tau}$,

где I_0 - максимальный ток, определяющийся соотношением $I_0=Ет/R$ (R - полное активное сопротивление первичного контура); τ - постоянная времени первичного контура, определяется из отношения τ=L/R (L - индуктивность первичной обмотки трансформатора, R - полное активное сопротивление первичного контура).

Обычно принято считать, что процесс нарастания тока в цепи практически завершился, если время t≥3τ. Для рассматриваемого случая необходимо, чтобы переходной процесс завершился за время, меньшее чем 1/50 с, так как контакт вибрирует с частотой 50 Гц. Тогда из соотношения t≥3τ, приняв t=5τ, получим первое условие для расчета трансформатора:

$\tau=0,2t=0,2\cdot 0,02=0,004$ (с).

Следовательно, если полное активное сопротивление первичного контура, например, будет равно 1 Ом, то максимально допустимая индуктивность первичной обмотки (L_1) трансформатора ТИ будет

$L1_{max\ max}=\tau R=0,004\cdot 1=0,004$ (Гн).

В момент размыкания контакта КП в контуре L1C1 возникнут затухающие колебания, как в системе зажигания.

По аналогии Eυ определяется соотношением (2):

$Eυ=Iтп(L1/C1)^{1/2}$,

где Iтп - ток термопары; L1 - индуктивность первичной обмотки трансформатора; С1 - конденсатор контура.

На **рис.2** показана форма тока и ЭДС самоиндукции в первичном контуре.

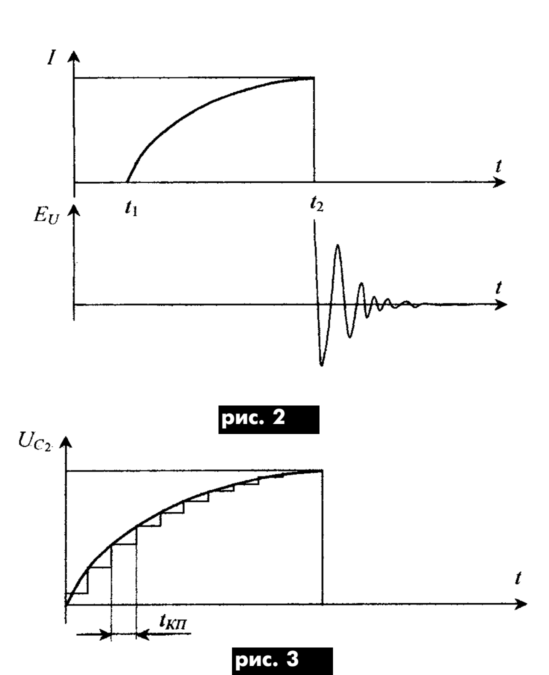


рис. 2

рис. 3

Прежде чем сделать расчет, уточним одно принципиальное отличие этой схемы от системы зажигания. На схеме, показанной на рис.1, емкость С2 вторичного контура подключена через диод VD. Таким образом, конденсатор С2 заряжается ступенчато, и его влияние на переходные процессы в первичном контуре по мере заряда этого конденсатора уменьшается.

Так как тепловые процессы достаточно медленные, то особого быстродействия не требуется. Можно считать приемлемым постоянную времени в пределах 1...2 с. Примем 1 с, тогда накопительный конденсатор С2 должен зарядиться до установившегося значения пятьюдесятью импульсами. Естественно, постоянная разряда накопительной емкости должна быть не менее 1 с.

Рост напряжения на накопительном конденсаторе будет иметь форму, показанную на **рис.3**.

Таким образом, после зарядки конденсатора С2 его влияние на колебательный процесс в первичном контуре уменьшается на столько, что им можно пренебречь.

Следовательно, для принятого случая R=1 Ом и L=0,004 Гн, например, для ЭДС термопары $1\cdot10^{-3}$ В при емкости конденсатора $C1=1000\cdot10^{-12}$ Ф получим коэффициент преобразования по напряжению из соотношения (1):

$E_U=E_T/R(L1/C1)^{1/2}=1\cdot10^{-3}(0{,}004/1000\cdot10^{-12})^{1/2}=2$ (В).

Как видно, коэффициент преобразования по ЭДС равен 2000, - это слишком хорошо. Однако выбор максимально допустимой индуктивности первичной обмотки трансформатора зависит не только от постоянной времени нарастания тока, но и от необходимости затухания колебательного процесса в первичном контуре к моменту очередного замыкания контакта КП, т.е. за время не более 0,01 с.

Частота собственных колебаний в первичном контуре определяется соотношением:

$f=1/2\pi(L1C1)^{1/2}$.

Для L1=0,004 Гн и $C1=1000\cdot10^{-12}$ Ф:

$f=1/[2\cdot3{,}14(0{,}004\cdot1000\cdot10^{-12})]^{1/2}=1/6{,}28\cdot2\cdot10^{-6}=$
$=0{,}08\cdot10^{6}=80$ (кГц).

Возникающие высокочастотные колебания позволяют решить проблему перевода материала ферромагнитного сердечника в размагниченное состояние перед каждым очередным циклом намагничивания при замыкании контакта КП. Это необходимо для обеспечения точности преобразования за счет исключения явления гистерезиса.

Для сердечника трансформатора используется ферритовый кольцевой сердечник марки НМ с магнитной проницаемостью 1000...2000, сечением в пределах 0,5...0,7 см^2. Число витков первичной обмотки определяется по известным формулам из расчета выполнения ранее приведенных параметров по индуктивности с учетом омического сопротивления цепи термопары. Вторичная обмотка определяется принятым выходным напряжением в установившемся режиме.

РАДИОШКОЛА

Охранная сигнализация учебного кабинета

В.И. Мазонка, г. Комсомольск, Полтавская обл.

Для охраны учебного кабинета предлагается система, работающая по принципу "открыл - звенит, закрыл - звенит". Отключить сигнал можно, войдя в помещение и выключив выключатель SA1. Кроме того, по окончанию работы, при уходе, благодаря реле времени, сигнал не звучит примерно 20...30 с после открывания двери.

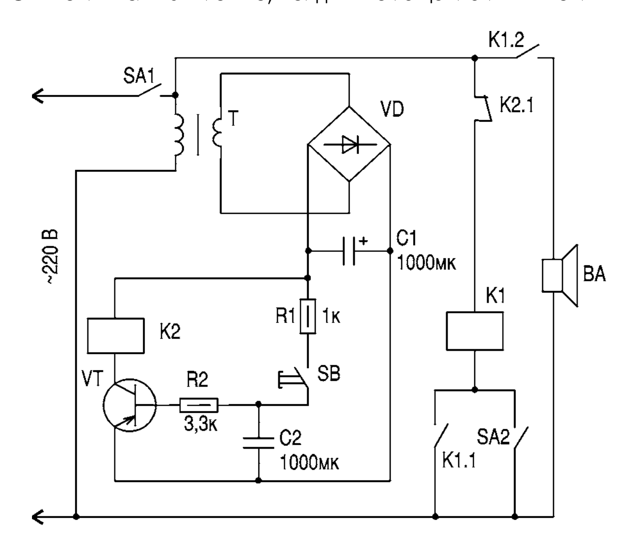


Схема состоит из источника звука (звонок, сирена), пускателя К1 и реле времени на составном транзисторе КТ825Г с источником питания и реле РЭС-22.

Работает схема следующим образом. При нажатии кнопки SB конденсатор С2 заряжается, транзистор VT открывается, реле К2 срабатывает и размыкает контакт К2.1. После отпускания кнопки конденсатор С2 разряжается в течении примерно 20...30 с через резистор R2 и переход транзистора база-эмиттер. Транзистор закрывается и схема готова выключится при открывании двери. Контакт двери SA2 замыкается, когда дверь открывается, К1.1 - контакт подхвата пускателя, К1.2 - выключение сирены.

Детали. Т - трансформатор 220/24 В, реле К2 типа РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), К1 - пускатель на 220 В с контактами, обеспечивающие ток звукового звучания, С1 и С2 - конденсаторы емкостью 1000,0×100 В. Провод, питающий схему, должен быть потайной.

"Преобразователь УКВ" А. Бойко, В. Крапивина (http://www.crosswinds.net/~radiofan) дает возможность принимать сигналы радиовещательных УКВ-станций, работающих в диапазоне 64,5...74 МГц на УКВ-приемник с диапазоном частот 87,5...108 МГц. Это простой преобразователь, не требующий вмешательства в "организм" УКВ-приемника, содержит микросхему К174ПС1, которая в данном случае используется как балансный аналоговый умножитель (БАУ) (**рис.1**), катушку индуктивности и несколько радиоэлементов. Устройство надежно работает при изменении напряжения питания 3...12 В.

Технические характеристики

Напряжение питания. . . . . 3,75 В
Ток потребления (при Uпит=3,75 В) . . . . 3,5 мА
Частота гетеродина . . . . 25±0,5 МГц
Диапазон входных сигналов . . . . 64,5...74 МГц
Диапазон выходных сигналов . . . . 89,5...99 МГц
Выходное напряжение при длине
приемной антенны 150 мм, не менее . . . . 100 мкВ
Продолжительность непрерывной работы
без подзарядки аккумуляторов не менее . . . . 32 ч

Преобразователь выполнен по схеме с совмещенным гетеродином, а поскольку микросхема К174ПС1 генерирует лучше на более низких частотах, частота гетеродина выбрана равной примерно 25 МГц. Определяется она элементами L1, C1, C4, C5 (**рис.2**). Причем гетеродин не нужно настраивать на определенную частоту, важно только, чтобы она лежала в интервале 23...34 МГц и не менялась со временем. Это существенно упрощает конструкцию преобразователя, поскольку в нем исключены элементы настройки (КПЕ, варикапы): она производится самим приемником.

Конструкция и детали. Все детали, кроме аккумуляторов, расположены на печатной плате размерами 28×20 мм, изготовленной из одностороннего фольгированного текстолита или гетинакса толщиной 1...1,5 мм (**рис.3**).

Резисторы типа МЛТ-0,125, конденсаторы типа КМ. Вместо ИМС К174ПС1 можно применить К174ПС4. Выключатель питания типа ПД9-5. Катушка наматывается на подстроечном сердечнике ∅0,4 мм из карбонильного железа от броневых сердечников СБ-1а или СБ-12.

Антенна представляет собой отрезок стальной или медной проволоки ∅0,25 мм и длиной примерно 150 мм, изогнутой на расстоянии 5 мм от края под прямым углом. В данном случае использована велосипедная спица. Изогнутым концом антенна вставлена в отверстие в плате и зафиксирована припаиванием.

Собранная плата помещена в корпусе аккумуляторной батареи 7Д-0,1, из которого предварительно удалены четыре элемента. Оставшиеся три аккумулятора используют для питания приставки. В донышке корпуса предварительно сверлят отверстия под антенну и выключатель питания, а сбоку на него надевают хомут с зажимом из листовой бронзы либо другого пружинящего материала. С помощью зажима преобразователь крепят на телескопической антенне приемника. К хомуту припаивают провод, пропущенный через отверстие в боковой стенке корпуса батареи. Клеммы "+" и "–" используют для подзарядки аккумуляторов от зарядного устройства для 7Д-0,1, которое можно приобрести в магазине или изготовить самостоятельно.

Наладка. Правильно собранный преобразователь наладки не требует. Перед окончательной установкой платы в корпус желательно проверить ток потребления (2,6...3,4 мА) с помощью миллиамперметра. Преобразователь может работать совместно с приемником, работающим в диапазоне 64,5...74 МГц.

"Детектор скрытой проводки" (http://www.crosswinds.net/~radiofan). Одним из самых простых устройств является детектор скрытой проводки, показанный на **рис.4**. Резистор R1 нужен для защиты микросхемы К561ЛА7 от повышенного напряжения статического электричества, но его можно и не ставить.

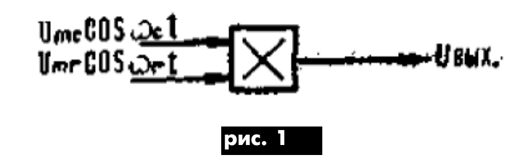


рис. 1

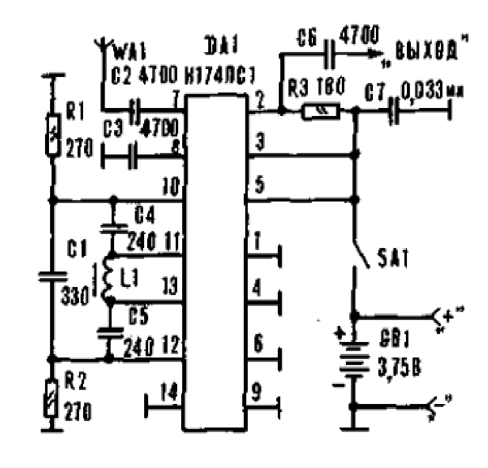


рис. 2

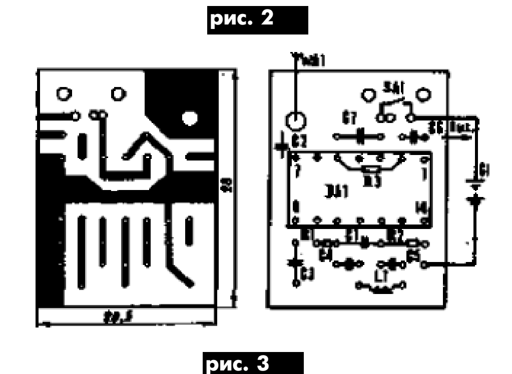


рис. 3

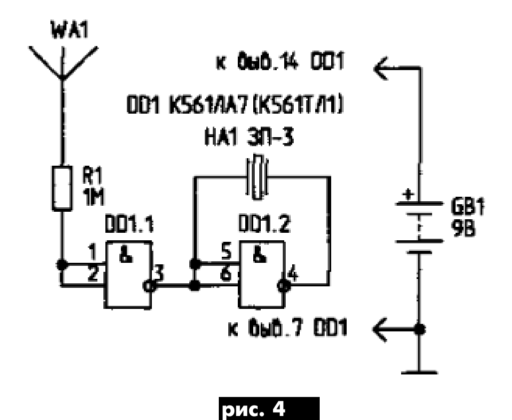


рис. 4

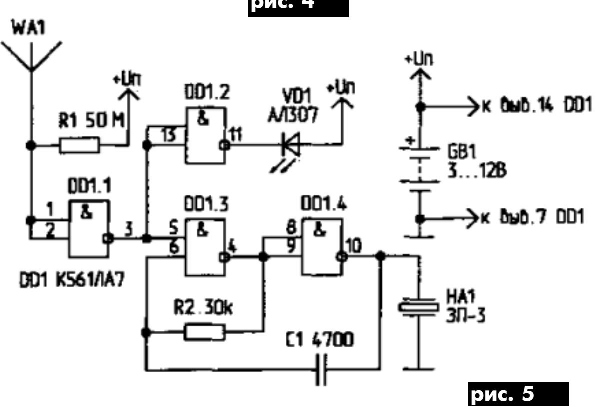


рис. 5

Антенной является кусок обычного медного провода длиной 5...15 см любой толщины. Главное, чтобы он был достаточно жестким. При приближении антенны к электропроводке детектор издает характерный треск.

Таким устройством очень удобно определять местоположение перегоревшей лампы в елочной гирлянде: возле нее треск прекращается. Пьезоизлучатель типа ЗП-3 включен по мостовой схеме, что обеспечивает повышенную громкость "треска". На **рис.5** показан более сложный детектор, имеющий кроме звуковой еще и световую индикацию. Сопротивление резистора R1 должно быть не менее 50 МОм. Убрав его из схемы, получим устройство, реагирующее на изменение статического потенциала в окружающем пространстве. Для этого антенну WA1 делают длиной 50...100 см, используя любой провод. Теперь устройство будет реагировать на движение человеческого тела. Положив такое устройство в сумку, получим автономное охранное устройство, выдающее световые и звуковые сигналы.

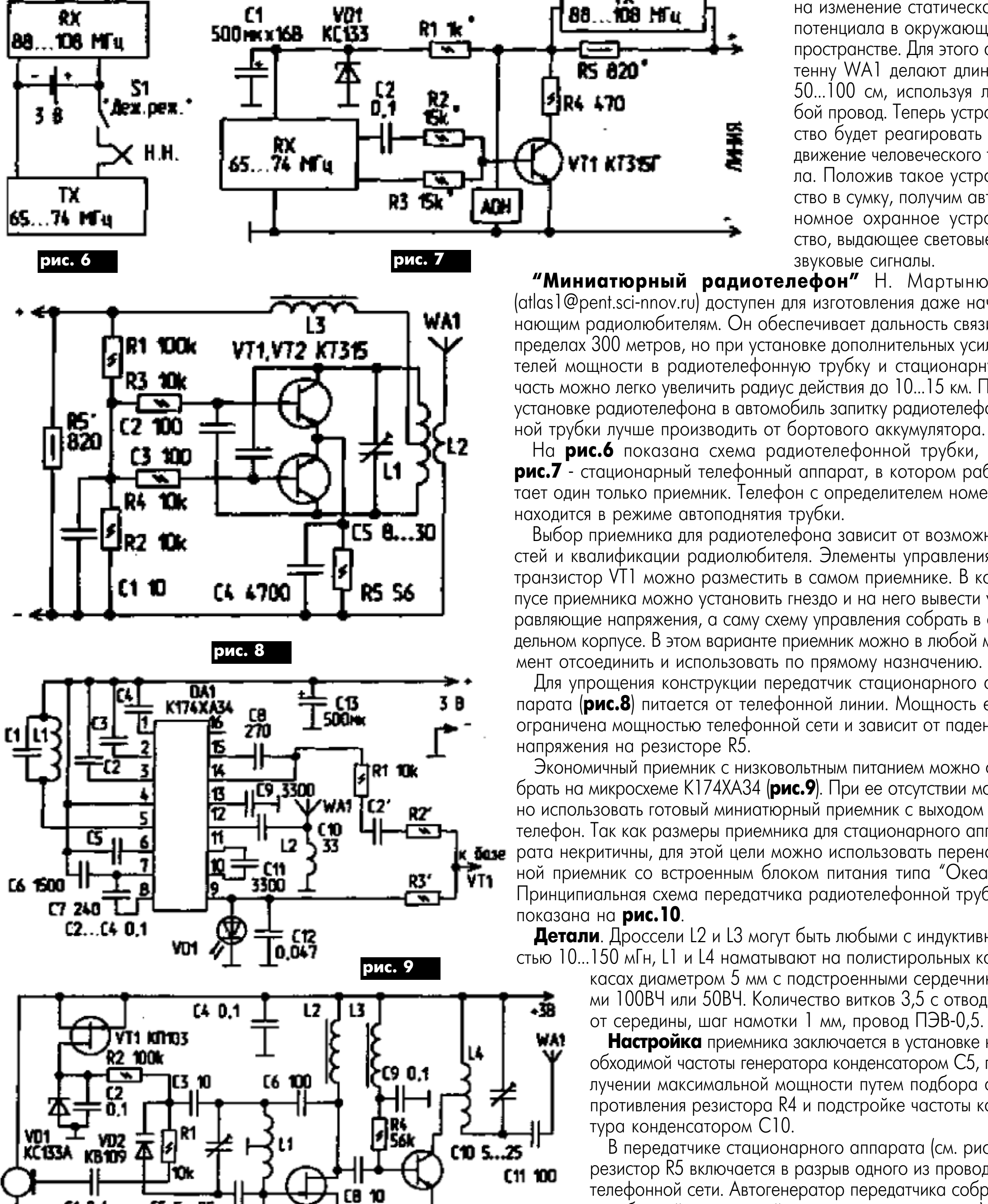


рис. 6

рис. 7

рис. 8

рис. 9

рис. 10

"Миниатюрный радиотелефон" Н. Мартынюка (atlas1@pent.sci-nnov.ru) доступен для изготовления даже начинающим радиолюбителям. Он обеспечивает дальность связи в пределах 300 метров, но при установке дополнительных усилителей мощности в радиотелефонную трубку и стационарную часть можно легко увеличить радиус действия до 10...15 км. При установке радиотелефона в автомобиль запитку радиотелефонной трубки лучше производить от бортового аккумулятора.

На **рис.6** показана схема радиотелефонной трубки, на **рис.7** - стационарный телефонный аппарат, в котором работает один только приемник. Телефон с определителем номера находится в режиме автоподнятия трубки.

Выбор приемника для радиотелефона зависит от возможностей и квалификации радиолюбителя. Элементы управления и транзистор VT1 можно разместить в самом приемнике. В корпусе приемника можно установить гнездо и на него вывести управляющие напряжения, а саму схему управления собрать в отдельном корпусе. В этом варианте приемник можно в любой момент отсоединить и использовать по прямому назначению.

Для упрощения конструкции передатчик стационарного аппарата (**рис.8**) питается от телефонной линии. Мощность его ограничена мощностью телефонной сети и зависит от падения напряжения на резисторе R5.

Экономичный приемник с низковольтным питанием можно собрать на микросхеме К174ХА34 (**рис.9**). При ее отсутствии можно использовать готовый миниатюрный приемник с выходом на телефон. Так как размеры приемника для стационарного аппарата некритичны, для этой цели можно использовать переносной приемник со встроенным блоком питания типа "Океан". Принципиальная схема передатчика радиотелефонной трубки показана на **рис.10**.

Детали. Дроссели L2 и L3 могут быть любыми с индуктивностью 10...150 мГн, L1 и L4 наматывают на полистирольных каркасах диаметром 5 мм с подстроенными сердечниками 100ВЧ или 50ВЧ. Количество витков 3,5 с отводом от середины, шаг намотки 1 мм, провод ПЭВ-0,5.

Настройка приемника заключается в установке необходимой частоты генератора конденсатором C5, получении максимальной мощности путем подбора сопротивления резистора R4 и подстройке частоты контура конденсатором C10.

В передатчике стационарного аппарата (см. рис.8) резистор R5 включается в разрыв одного из проводов телефонной сети. Автогенератор передатчика собран по обычной двухтактной схеме на транзисторах VT1 и VT2. Частоту задают параметрами контура L1, C5. Катушку L1 наматывают на полистирольном каркасе диаметром 5 мм, она содержит 4 витка провода

ПЭВ-0,5 мм с отводом от середины. Катушку L2 наматывают поверх L1, она имеет 2 витка того же провода.

Настройку передатчика производят при занятой телефонной линии путем подстройки контура L1, C5.

"Индикатор линии на микросхеме" (http://www.crosswinds.net/~radiofan) установлен в корпусе телефонного аппарата и питается от телефонной линии. Он индицирует несанкционированное подключение к линии в момент ведения разговора, т.е. когда трубка снята с рычага телефона.

Основу схемы (**рис.11**) составляет операционный усилитель DA1 типа КР1407УД2, включенный по схеме компаратора напряжений.

Детали. Резисторы типа МЛТ-0,125. Диоды VD1, VD2, VD4 любые кремниевые. Стабилитрон VD5 любой на напряжение стабилизации 4,7...7,0 В. Микросхему DA1 можно заменить микросхемой КР140УД1208, а также любым операционным усилителем с током потребления не более 5 мА.

Наладка. Сняв трубку телефонного аппарата и позвонив, например, знакомым, подстройкой резистора R3 добиваются погашения светодиода VD3. Медленно изменяя сопротивление резистора R3, находят такое положение движка, при котором устройство срабатывает. Затем немного поворачивают движок резистора R3 в обратную сторону. Светодиод снова гаснет, прибор настроен. Он будет реагировать как на параллельное подключение к линии, так и на последовательное подключение.

Необходимо соблюдать полярность включения прибора!

рис. 11

рис. 12

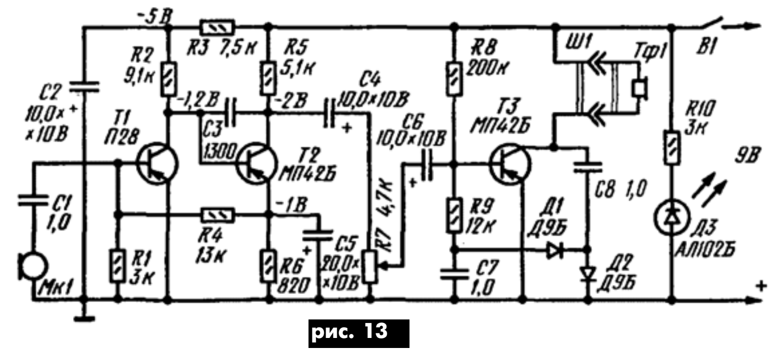


рис. 13

"Гальваническая развязка датчика тока" (http://www.gaw.ru/html.cgi/sch/other/sens_tok.htm). Изолированный усилитель типа HCPL-7840 может быть использован для изолирования чувствительных элементов контроллеров управления двигателем от токов двигателя. При этом HCPL-7840 может осуществлять передачу точных аналоговых сигналов. Микросхеме требуется дешевый шунтовой резистор для контроля тока двигателя. Напряжение через чувствительный резистор подается на выводы 2 и 3 ИМС (**рис.12**). Плавающий источник питания 5 В регулируется при помощи простого трехвыводного регулятора напряжения 78L05.

"Слуховой аппарат" В. Муравина (http://radiohobby.ru/html.cgi/help/vrl58.html) предназначен для людей с потерей слуха до 70% для разговоров, прослушивания радио- и телепередач, при просмотре кинофильмов в кинотеатрах. На **рис.13** показана принципиальная схема конструкции слухового аппарата.

Технические характеристики

Коэффициент усиления 5000
Максимальное напряжение на выходе при сопротивлении нагрузки 60 Ом ....0,5 В
Рабочая полоса частот ....300...7000 Гц
Напряжение питания ....9 В
Ток в режиме молчания ....7 мА
Максимальный потребляемый ток ....20 мА

Аппарат собран в пластмассовом корпусе размерами 82×56×22 мм. Усилитель смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. На плате крепят также регулятор усиления и микрофон. Микрофон обертывают поролоном и на тонкой резинке подвешивают в вырезанном в плате окне. Стенки микрофона не должны касаться платы и корпуса слухового аппарата.

Детали. Резисторы типа МЛТ-0,125. В качестве регулятора усиления использован резистор типа СП3-3а. Электролитические конденсаторы типа К50-6. Конденсатор С3 типа КЛС или

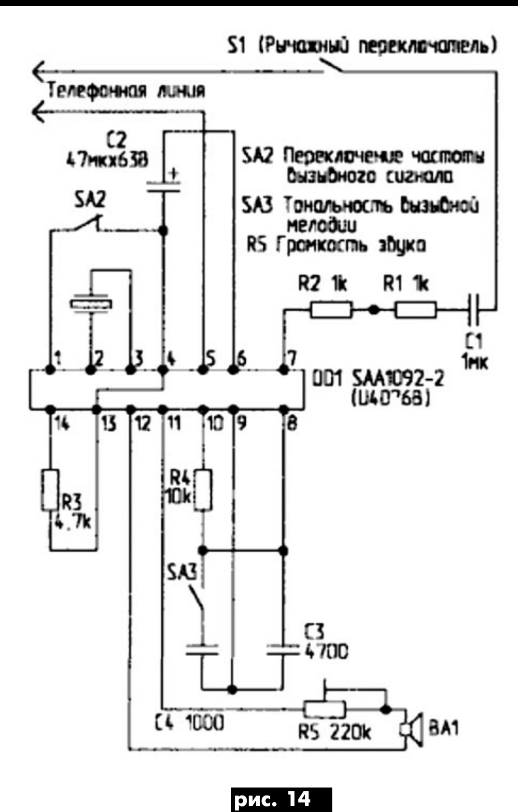


рис. 14

КМ-4а, С1, С7, С8 - КМ-6а, они могут быть заменены электролитическими К50-6 того же номинала или другими, но при этом придется изменить рисунок печатных проводников. Диоды серии Д9 или Д2 с любым буквенным индексом. Электромагнитный микрофон от серийно выпускаемого аппарата БК-2 (601). Телефон типа ТМ-3 или ТМ-4. Питается устройство от батареи "Крона" напряжением 9 В.

Наладку начинают с установки режимов работы транзисторов Т1 и Т2 по постоянному току резисторами R4 и R6, затем резистором R8 при отключенном микрофоне устанавливают ток покоя оконечного каскада 2...2,5 мА. На базу транзистора Т3 с генератора подают сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой, соответствующей максимальной амплитуде сигнала на коллекторе транзистора Т3. Резистором R9 добиваются неискаженного усиления сигнала. При этом ток коллектора транзистора равен 15...17 мА.

Наладка первых двух каскадов по переменному току сводится к подбору емкости конденсатора С3 по наиболее приятному звучанию, отсутствию резких "металлических" звуков.

"Доработка импортных ТА" И. Шморгуна (http://radiohobby.ru/html.cgi/link/rl501.html). Предлагается доработка вызывной части импортных телефонных аппаратов (FeTap, Siemens, TriTel, Philips) и их адаптация к координатным АТС типа АТСК-100/2000, где при вызывном сигнале (звонке) эти аппараты либо не звенят вообще, либо слегка "подзванивают" во время действия напряжения индуктора. Если частота индуктора ниже 30 Гц, то эти аппараты не звенят, а частота индуктора на АТСК составляет 25 Гц. Кроме того, вызывная часть ТА этих аппаратов содержит вызывную микросхему типа SAA1092-2 либо ее аналог фирмы Telefunken U4076B.

При доработке ТА (**рис.14**) автор соединил вывод 1 микросхемы с выводом 4 (общий провод). После этого аппарат стал звонить нормально в любое время и на любой АТС координатной системы. Автор доработал более 30 аппаратов, и все они работают нормально. На схеме вызывной части ТА доработка - это кнопка SA2. При разомкнутой кнопке ТА работает с индуктором с частотой более 30 Гц, а при замкнутой - менее 30 Гц.

9-11 октября

КОМПЬЮТЕР СВЯЗЬ ОФИС

Выставочный центр "ЭкспоНиколаев" приглашает принять участие в XV специализированной выставке-ярмарке

В ЭКСПОЗИЦИИ:
Компьютерные системы и сети, комплектующие и расходные материалы;
Средства связи и телекоммуникации, мобильная и радиосвязь;
Копировальная и офисная техника;
Полиграфические услуги, реклама;
Специализированные издания.

г. Николаев, пл. Судостроителей, 3-Б
Справки по телефонам:
(0512) 37-44-75; 47-87-62; 36-22-06
E-mail: expo@biz.mk.ua



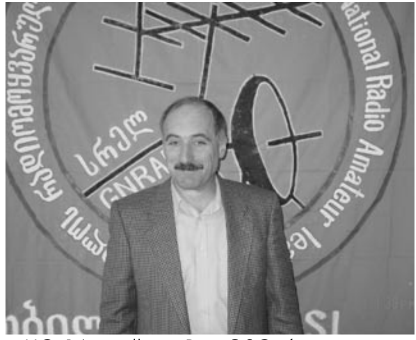
БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx OK1MU, UX2VZ, I1JQJ, IK2QPR, JA1MRM)

JD1, JAPAN - в 1969 г. Japan Amateur Radio League использовала позывной JD1YAB в честь возврата островов Ogasawara под японское управление после окончания американского мандата, действовавшего в 1945-68 гг. В данный момент позывной JD1YAB используется клуб-станцией по случаю 35-летия со дня возврата островов. Работа началась 10 июня и продлится до 31 августа. JD1YAB будет работать на 80...2 м SSB, CW, RTTY, SSTV, а также AO-10

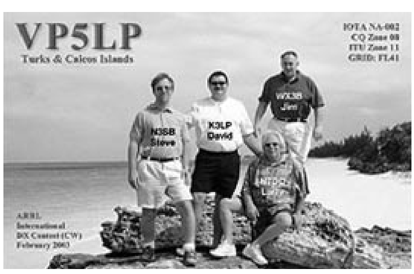


и UO-14 satellites. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро JARL. QSL via JA1MRM по адресу: Saburo Asano, 3-26-8, Toyotama-Kita, Nerima, Tokyo, 176-0012 Japan.

До конца этого года с острова Iwo Jima (IOTA AS-030), архипелаг Ogasawara, будет работать JM6DZB/JD1. Он будет активен на диапазонах 3,5...28 MHz в основном SSB. QSL via JM6DZB.



KH6, HAWAII - Tom, KH6/W4MDL, планирует работать по выходным с некоторых островов вокруг Оаху, а именно: Ford (OC-019, USI HI-022S), Konoehe (OC-019, HI-new) и Sand (OC-019, HI-021S). QSL via W4MDL.





OD, LEBANON - Pavel, OD5/OK1MU, и OK DX Foundation готовят специальную QSL, которая будет рассылаться тем, кто сработал с ним на 9 диапазонах. Павел уехал из Ливана в начале августа.

UT, UKRAINE - UT0VE/p, UT1VA/p и UR4VWA/p работали с о-вов Чаплинский (не идет для IOTA, DN-122 для диплома Ukrainian Islands Award) и Конячий (не идет для IOTA, UIA DN-113) с 15 по 24 июня. QSL для UT0VE/p и UT1VA/p на домашние позывные; QSL для UR4VWA/p via UR7VA по адресу: 25009, г. Кировоград, а/я 23.

HL, S. KOREA - специальные радиостанции с позывными HL0KSJ и D88S будут работать на всех КВ диапазонах до конца ноября с антарктической базы King Sejong (WABA HL-01). QSL via DS4CNB.

KC, USA_ant - с острова Ross Island (IOTA AN-011) до конца августа будет активна радиостанция антарктической базы McMurdo Station позывным KC4USM.

SM, SWEDEN - с июля до конца августа с острова Gotland Island (IOTA EU-020) работает SM1TDE. QSL via home call.

VE, CANADA - группа канадских и американских радиолюбителей в августе примет участие в экспедиции на St. Paul Island (IOTA NA-094). Она будет использовать позывной CY9A на диапазонах 160...6 м CW и SSB.



PJ, NED. ANTILLES - с 12 по 30 августа с острова SABA (IOTA NA-145) будет работать экспедиция PJ6/I4ALU. QSL via I4ALU.

VP5, TURK&CHAICOS - с 16 по 23 августа с острова Providenciales (IOTA NA-002) будет активен IK2QPR/VP5. QSL via IK2QPR.

IOTA — news (tnx UY5XE)

Летняя активность

EUROPE

EU-016	9A/ON5JE
EU-016	9A7K
EU-017	ID9/IK2DUW
EU-020	SM0DTK/1
EU-020	SM1T
EU-033	LA/DL8JS
EU-042	DL1RTW
EU-042	DL7UXG
EU-045	IB0/IQ8BI
EU-054	IF9/I5RFD/P
EU-067	SV8/IK2XYN/P
EU-070	TM3OR
EU-076	LA/DF6QP
EU-090	9A/F5OGG/p
EU-091	II7GR
EU-091	IK7JWX/P
EU-105	F/HB9BMY/P
EU-126	OH3BHL/P
EU-126	OH9AR/P
EU-136	9A/ON5JE
EU-136	9A6BND
EU-146	PA9MR
EU-169	ZA0IS
EU-170	9A/HA3HP
EU-170	9A0LH
EU-171	OZ0BB/1
EU-171	OZ7AEI/1
EU-172	OZ5MJ/P
EU-172	OZ7AEI/P
EU-174	SV8/DJ4PI/p
EU-185	RV6ASX/P
ASIA	
AS-014	A41MA/P
AS-023	JJ8DEN/6
AS-066	RK0LWW/p
AS-066	UA0LMO/p
AS-073	9M2TO
AS-084	DS3HWS/4
AS-147	JJ3NAW/8
AS-147	JR3TVH/8
AFRICA	
AF-018	IH9/I5HLK
AF-064	ZS1RBN
AF-087	5I3A
N. AMERICA	
NA-001	C6AHR
NA-002	IK2QPR/VP5
NA-046	AI5P/M
NA-046	W1RQ
NA-067	KD8JN/4
NA-128	CK2/VE3EXY/P
NA-181	VC7K
NA-223	HQ8V
S. AMERICA	
SA-009	9Y4/IV3IYH
SA-042	ZW8M
SA-085	3G1P
OCEANIA	
OC-015	T21MY
OC-015	T2YL
OC-019	KH6/W4MDL
OC-060	3D2AG/p
OC-073	JR8XXQ/JD1
OC-077	DL2AH/KH8
OC-097	5WOAH
OC-140	VI6TI
OC-201	VI5WCP
OC-261	VI5WCP

Это наша с тобой биография

Юрий Иосифович Коваль, UR5ES



Родился в 1931 г. Радиолюбительством начал заниматься с 16 лет. Окончив среднюю школу, служил на Тихоокеанском флоте начальником передающего центра на флагманском крейсере. Работал бригадиром электриков на металлургическом комбинате. Без отрыва от производства закончил техникум, а затем металлургический институт. После увольнения в запас открыл индивидуальный позывной UR5ES, которым работает и поныне. Провел свыше 75000 радиосвязей, имеет более 500 дипломов, грамот, медалей, чемпионских лент разных рангов. В эфире работает ежедневно, начиная с 1956 г. Получил звание "мастер спорта СССР". Судья республиканской категории, дважды выполнил норматив мастера спорта Украины. Председатель Совета Днепродзержинского регионального радиоклуба, объединяющего 262 радиолюбителя. Экс-президент ЛРУ Днепропетровской обл. Постоянно участвовал в конференциях ЛРУ в Киеве, был членом ревизионной комиссии ЛРУ.

ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

Нижнетагильский радиоклуб "Юпитер" учредил ряд новых дипломов.

Ural EXPO Arms. Необходимо набрать 30 очков со станциями Свердловской обл. любым видом излучения на любых диапазонах с 01.07.2000 г. по 01.01.2006 г. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах и разными видами излучения. На УКВ и на 160 м достаточно набрать 15 очков, повторные связи разными видами излучения. Спецпозывные дают 8 очков, остальные станции - по 5 очков. Для наблюдателей условия аналогичные. Оплата: для России - 35 руб. (1 EURO), для СНГ - 1,5 EURO (3 IRC), для радиолюбителей других стран - 10 IRC (6 EURO).

"Уральские самоцветы". Необходимо провести с 1 января 1988 г. любым видом излучения, на любых диапазонах связи с любыми станциями мира, из последних букв позывных которых можно составить название диплома Ural Samotsvety. Обязательна 1 связь со Свердловской обл. Для наблюдателей условия аналогичные. Оплата: для России - 30 руб. (1 EURO), для СНГ - 1,5 EURO (3 IRC), для радиолюбителей других стран - 7 IRC.

"Каменный пояс". Нужно провести 10 связей со станциями Свердловской обл. любым видом излучения, на любых диапазонах с 1 января 1988 г. Повторные связи на разных диапазонах и разными видами излучения. На 160 м достаточно провести 5 связей, на УКВ и через ИСЗ - 3 связи. Для радиолюбителей Дальнего Востока и бывшего нулевого района достаточно провести 5 связей на любых диапазонах и любым видом излучения; повторные связи на разных диапазонах и разными видами излучения; на 160 м - 3 связи, повторные – разными видами излучения. Для наблюдателей условия аналогичные. Оплата: для России - 30 руб. (1 EURO), для СНГ - 1,5 EURO (3 IRC), для радиолюбителей других стран - 7 IRC.

"Европа-Азия". Необходимо провести по 15 связей с радиостанциями Европы и Азии любым видом излучения на любых диапазонах с 01.01.2000 г. (по списку стран DXCC). На 160 м достаточно провести по 5 связей с радиостанциями Европы и Азии любым видом излучения. На УКВ и через ИСЗ достаточно провести по 3 связи. Для наблюдателей условия аналогичные. Оплата: для России - 45 руб. (1,5 EURO), для СНГ - 2 EURO (4 IRC), для радиолюбителей других стран - 10 IRC (6 EURO).

Для получения вышеперечисленных дипломов выписку из аппаратного журнала и оплату (почтовый перевод) нужно выслать по адресу клуба "Юпитер": 622022, Россия, Свердловская обл., г. Нижний Тагил, а/я 86, СТК "Юпитер", Королеву Владимиру Васильевичу, UA9CVQ.

"Байкал". Диплом учрежден Черемховским радиоклубом и выдается радиолюбителям всего мира за проведенные QSO или SWL с любительскими радиостанциями Байкальского региона: 0S, 8T (Иркутская обл.) и 0O (Бурятия). Для получения диплома необходимо провести не менее 25 QSO (SWL) в течение одного календарного месяца. В зачет идут радиосвязи независимо от диапазона и вида излучения. QSO с 8T (Усть-Ордынский Бурятский АО) приравнивается к 5 QSO. Повторные QSO к зачету не допускаются. Заявка составляется на основании аппаратного журнала и



заверяется двумя радиолюбителями. Стоимость диплома по России эквивалентна 2$ и для стран СНГ - 4$ без учета почтовых расходов. Почтовый перевод и заявка направляются заказным письмом по адресу: 665413, Иркутская обл., г. Черемхово, а/я 30, Дорофееву Николаю Николаевичу.

"Татарстан". Диплом учрежден Казанским радиоклубом. Радиолюбителям СНГ диплом выдается за проведение 30 радиосвязей. Радиолюбителям Европы достаточно провести 5 радиосвязей, а радиолюбителям других континентов - 3 радиосвязи с радиолюбителями Татарстана. Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения. Повторные радиосвязи засчитываются только на разных диапазонах. Диплом выдается бесплатно, за исключением почтовых расходов по пересылке. Заявку и QSL, подтверждающие проведенные радиосвязи, высылают по адресу: 420045, г. Казань, а/я 19.



"Сергей Есенин". Диплом утвержден ФРС Рязанской обл. совместно с Управлением по делам образования, науки и молодежной политики Администрации Рязанской обл. Для получения диплома необходимо набрать 50 очков. Засчитываются радиосвязи с 1 октября 1998 г. Специальные станции, работающие с мест, связанных с жизнью С. Есенина, в дни активности радиолюбителей Рязанской обл., посвященных Дню рождения поэта (2-4 октября 1998 г.), дают 5 очков. Остальные радиостанции Рязанской обл. дают 1 очко. Срок выполнения диплома не ограничен. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах. Для радиолюбителей, находящихся в азиатской части бывшего СССР, а также при выполнении условий диплома только на диапазоне 160 м очки удваиваются. Для получения диплома за УКВ радиосвязи (144 МГц и выше) достаточно провести 10 радиосвязей с радиолюбителями Рязанской обл. Повторные QSO в разные дни, но не более двух радиосвязей с одной радиостанцией. Андрей Блинушов, UA3SGV, РЯЗАНЬ-ЦЕНТР, а/я 20, 390000, Россия.

Aalener Spion Diplom. Диплом выдается всем радиолюбителям мира, имеющим радиолюбительские лицензии, и присуждается за радиосвязи, проведенные с любительскими радиостанциями ФРГ из округа ВЮРТЕМБЕРГ (WURTTEMBERG/DOK: P), входящего в состав федеральной земли БАДЕН-ВЮРТЕМБЕРГ (BADEN-WURTTEMBERG). Для получения диплома соискателям из ФРГ необходимо набрать 22 очка, причем радиосвязь с коллективной радиостанцией DL0AQ является обязательной. Для соискателей из Европы необходимо набрать 15 очков, причем 2 радиосвязи с членами регионального радиоклуба города АЛЕН (ORTSVERBAND AALEN/DOK: P-22) являются обязательными. Соискателям из других стран необходимо набрать 10 очков, причем 1 радиосвязь с членом регионального радиоклуба города АЛЕН (ORTSVERBAND AALEN/DOK: P-22) является обязательной. Радиосвязь с коллективной радиостанцией DL0AQ дает 3 очка, с одним членом регионального радиоклуба АЛЕН (ORTSVERBAND AALEN/DOK: P-22) - 2 очка, с коллективной радиостанцией из округа ВЮРТЕМБЕРГ (WURTTEMBERG/DOK: P), включая членов региональных радиоклубов с кодовыми обозначениями (DOK) Z-17, Z-18, Z-46, Z-48, Z-58 и Z-66, - 2 очка, с любой другой радиостанцией из округа ВЮРТЕМБЕРГ (WURTTEMBERG/DOK: P), включая членов региональных радиоклубов с кодовыми обозначениями (DOK) Z-17, Z-18, Z-46, Z-48, Z-58 и Z-66, - 1 очко. Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения на любых любительских диапазонах, согласно лицензии соискателя, начиная с 1 января 1991 г. Повторные радиосвязи не засчитываются. Заявку на получение диплома составляют по установленной форме на основании выписки из аппаратного журнала. Стоимость диплома, включая почтовые расходы на его пересылку, составляет 10 DM или 15 IRC. Заявку, заверенную в местном радиоклубе, высылают вместе с оплатой менеджеру диплома по адресу: Tom Roll DL2NBY, Richard Wagner Strase 11, D-90513 Zirndorf, B.R.D.







СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Результаты соревнований

Кубок России по радиосвязи на КВ телеграфом RAEM

Победители среди коллективных радиостанций						
1. RK9JWR	Валуйский Ю.М., Зотов А.Н.	526	26300	19021	4300	49621
2. RK3AWL	Манаев В.Н., Пустовит М.А., Багно Д.В.	568	28400	14539	4400	47339
3. RZ9WWH	Валитов И.И., Старцев А.В., Багаев О.В.	577	28850	14272	3900	47022
4. RK9CWW	Карсканов С.В., Хренников И.Б., Хохлов М.Ю.	562	28100	14359	4100	46559
5. RZ6HWA	Щербаков Д.В., Лозгачев А.С., Липатов А.А.	471	23550	14228	4300	42078
6. RK9TWA	Шуклин А.В., Шорохов В.В., Артюшкин А.А.	505	25250	11834	4100	41184
Один оператор - много диапазонов						
1. UA0FZ	Ковалев В.А.	323	16150	27782	1000	44932
2. RZ3AZ	Гиманов А.Н.	535	26750	14263	3700	44713
3. RZ4FA	Белов В.А.	512	25600	11921	3900	41421
4. UA9CDV	Усов О.	497	24850	12319	4000	41169
5. RA0FN	Давиденко В.В.	284	14200	23905	2000	40105
6. UA0ACG	Кравченко В.	403	20150	18274	1600	40024
Один оператор - один диапазон 7 МГц						
1. UA4RC	Горохов В.	284	14200	6467	2700	23367
2. UA4LU	Кузьминых В.Н.	291	14550	6089	1800	22439
3. UA9AM	Куриный Ю.А.	252	12600	5937	2300	20837
4. RA9AN	Валиев А.	157	7850	4143	1400	13393
5. RA0AY	Зуевич С.В.	1 114	5700	5025	800	11523
6. UR5FCM	Кринецкий И.И.	84	4200	2112	600	6912
Один оператор - один диапазон 21 МГц						
1. RW0AJ	Дронов В.Н.	141	7050	6268	300	13618
2. US7IGF	Шевченко В.	101	5050	4380	1000	10430
3. UA9JLL	Стукалов Ю.В.	98	4900	3844	400	9144
4. UA9OUB	Слонецкий А.	79	3950	2907	0	6857
5. UA9JKA	Саввин А.В.	66	3300	2911	600	6811

Не прислали отчеты, но активно работали в соревнованиях: UT4UM, UW5U, UT5QDS, UT8AL, M0SDX.

48th European DX Contest (WAEDC) CW 2002

Победители по континентам

SO	
Africa	ZS4TX
Asia	P3F
Europe	YL8M
North America	N2NC
Oceania	VK2APK
South America	PJ2M
SO/LP	
Africa	CN2PM
Asia	5B4/G0LII
Europe	LY9A
North America	K4OGG
Oceania	YB0ECT
South America	PY7IQ
MO	
Asia	9K9K
Europe	DL2NBU
North America	KC1XX
Oceania	ZL6QH
South America	LU4FM
SWL	
Asia	RU0SN
Europe	LYR-794
Oceania	INS-99

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (сентябрь)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1-2	23.00 - 03.00	MI-QRP Club Labor Day CW Sprint	CW
6-7	00.00 - 24.00	All Asian DX Contest	SSB
6	00.00 - 23.59	Quick PSK63 Contest	PSK63
6	13.00 - 16.00	AGCW Straight Key Party	CW
6-7	13.00 - 12.59	IARU Region 1 Fieldday	SSB
6	18.00 - 24.00	SOC Marathon Sprint	CW
7	00.00 - 04.00	North American Sprint Contest	CW
7	11.00 - 17.00	DARC 10 m Digital Cont. "Corona"	DIGI
10-12	14.00 - 02.00	YLRL Howdy Days	All
13-14	00.00 - 23.59	Worked All Europe DX-Contest	SSB
13-14	00.01 - 23.59	Air Force Anniversary QSO Party	All
14	00.00 - 04.00	North American Sprint Contest	SSB
19-20	20.00 - 16.00	Coast FISTS Clubs QSO Party	CW
19	21.00 - 24.00	AGB NEMIGA Contest	CW/SSB/DIGI
20-21	12.00 - 04.00	Collegiate QSO Party	CW/SSB/DIGI
20-21	12.00 - 12.00	Scandinavian Activity Contest	CW
20-21	16.00 - 07.00	Washington Salmon Run (1)	CW/SSB
21	12.00 - 23.59	Panama RC Ann. Contest	Phone
21	16.00 - 24.00	Washington Salmon Run (2)	CW/SSB
21-22	18.00 - 01.00	Tennessee QSO Party	All
27-28	00.00 - 24.00	CQ/RJ World-Wide RTTY DX Contest	RTTY
27-28	12.00 - 12.00	Scandinavian Activity Contest	SSB
27-28	14.00 - 02.00	Louisiana QSO Party (1)	CW/SSB
27-28	14.00 - 02.00	Texas QSO Party (1)	All
27	18.00 - 24.00	Alabama QSO Party	CW/Phone
28	14.00 - 20.00	Louisiana QSO Party (2)	CW/SSB
28	14.00 - 20.00	Texas QSO Party (2)	All

Украинский SSTV CONTEST

Радиостанции Украины

№ CALL	QSOs	Pts	Mult	Result
A. Single Operator/All Bands (SOMB)				
1. UX0FF	89	203	57	11571
2. UU6JF	70	150	31	4650
3. US9QA	55	118	34	4012
4. UT2UZ	44	108	30	3240
5. UX0DL	32	68	23	1564
6. UR8QR	22	28	16	448
7. UX6FZZ	11	24	9	216
8. UR5EDV	9	18	6	108
9. UT5NM	7	15	6	90
10. UX7QD	3	7	3	21
B. Single Operator/Single Bands (SOSB)				
1. US8AR	9	18	5	90
2. UT0NM	7	14	3	42
D. SWL				
1. US-F-007	11	23	11	253
Иностранные участники				
A. Single Operator/All Bands (SOMB)				
1. SM5EEP	100	335	58	19430
2. RA9DA	58	319	46	14674
3. RA3DCT	61	301	48	14448
4. RF4R	51	223	38	8474
5. S51TN	48	195	38	7410
6. EU6TV	44	203	36	7308
7. RA4FFQ	37	191	26	4966
8. RA9SKW	33	163	28	4564
9. S57TTI	35	139	22	3058
10. ON4PL	18	91	14	1274
B. Single Operator/Single Bands (80 m)				
1. RZ3ZZ	23	92	16	1472
2. ES4RD	15	71	10	710
3. ER3KS	12	57	9	513
4. UA3LPF	5	25	5	125
D. SWL				
1. ONL04299	41	83	33	2739

Кубок Крыма

№	CALL	QSOs	CFM
MO - MIX			
1.	UU3JWW	815	808
2.	UU4JWC	622	620
3.	UU4JYD	561	504
4.	UR4CXR	407	372
5.	UT4IZL	370	370
6.	UU4JZS	224	214
SO - MIX			
1.	UX2MF	973	955
2.	UY5VA	913	881
3.	UR3CLP	868	813
4.	UR5EDX	700	682
5.	UX3HA	758	672
6.	US5QB	530	516
SO - CW			
1.	UX3MW	336	329
2.	UU3JO	299	283
SO - SSB			
1.	UT3GB	694	663
2.	UT6IS	671	648
3.	UR5ETN	616	616
4.	UU4JNA	590	583
5.	RU6HQ	572	572
6.	RU3RN	526	520
SO - 80 SSB			
1.	RW6CH	459	459
2.	UU8JL	468	459
3.	UT8IT	449	449
4.	UT5MB	466	449
5.	UR7TZ	405	405
6.	UU7JR	405	396
SO - 160 SSB			
1.	US3ILX	504	486
2.	UR3QFB	344	335
3.	RW6AMT	348	332
4.	UT5EVS	312	312
5.	UR5MFR	318	302
6.	UR5MQF	269	256
SO - 80 CW			
1.	UU8JL	270	263
2.	UU6JR	230	230
3.	UU4JR	214	207
SO - 160 CW			
1.	LZ2UZ	78	78
SO - MIX QRP			
1.	UR8QM	305	272
2.	US5IND	221	217
3.	US3QW	99	99

При дефиците места в городских условиях трудно разместить парк радиолюбительских антенн для работы в нескольких диапазонах. Поэтому у радиолюбителей пользуются популярностью широкополосные вибраторные антенны бегущей волны. Они не требуют много места для установки, и в то же время одна антенна может обеспечить удовлетворительную работу в эфире на всех любительских диапазонах. О таких антеннах и пойдет речь в данной статье.

Антенна бегущей волны T2FD

И.Н. Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

Широкополосный нагруженный вибратор (**рис.1**) был изобретен в тридцатые годы XX в. Такую антенну использовали для обеспечения радиосвязи во время Второй мировой войны. В частности, она была установлена на некоторых морских кораблях. Для уменьшения занимаемого данной антенной места ее часто располагали наклонно под углом около 30° к поверхности земли или корабля. Такой вариант антенны (**рис.2**) получил название "Замкнутый наклонный петлевой вибратор" или сокращенно TTFD (Tilted Terminated Folded Dipole). Обычно антенну называют несколько проще - T2FD. Именно под этим именем ее знает большинство европейских радиолюбителей.

После окончания войны радиолюбители продолжили эксперименты с антенной T2FD. В радиолюбительской литературе T2FD была впервые описана в США [1] радиолюбителем W3HH в 1949 г. Не удивительно, что в Северной Америке эта антенна более распространена под названием "Антенна W3HH". Рассмотрим основные особенности антенны T2FD.

Размеры антенны T2FD (см. рис.2) можно рассчитать по эмпирическим формулам:

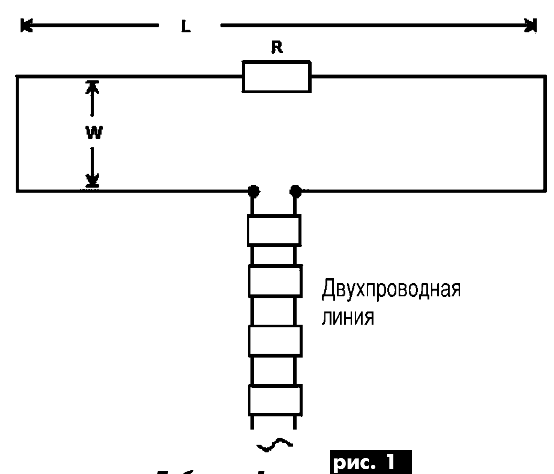


рис. 1

L=100/F, W= 3/F,

где L - длина антенны, м; F - нижняя частота работы антенны, МГц; W - расстояние между проводниками антенны, м. Считается, что антенна T2FD, рассчитанная по этим формулам, будет удовлетворительно работать в пятикратной полосе частот. Например, антенна T2FD для нижнего диапазона работы 14 МГц с длиной L=7,14 м и расстоянием между проводниками W=21 см хорошо работает в полосе частот 14...70 МГц. Это не значит, что антенна неработоспособна на частотах ниже 14 МГц и выше 70 МГц. Антенна вполне будет работать и в этих диапазонах! Но на частотах ниже 14 МГц ее ДН приближается к ненаправленной, а на частотах выше 70 МГц возможно резкое увеличение КСВ. Эти обстоятельства и ограничивают применение T2FD в более широкой полосе частот.

Антенна T2FD очень некритична в изготовлении. Благодаря большой широкополосности размеры антенны могут значительно отличаться (до 40%) от рассчитанных по приведенным формулам. Это позволяет упростить требования к точности изготовления антенны T2FD. В **табл.1** приведены данные для изготовления антенны T2FD на любительские диапазоны, рассчитанные по приведенным выше формулам.

Таблица 1

Диапазон рабочих частот, МГц	Длина L, м	Ширина W, м
1,9...9,5	52,63	1,57
3,5...17,5	28,57	0,85
7,0...35	14,28	0,43
10...50	10	0,3
14...70	7,14	0,21
18...90	5,5	0,16
21...105	4,76	0,14
25...125	4	0,12
26...130	3,84	0,11
28...140	3,56	0,1
50...250	2	0,06

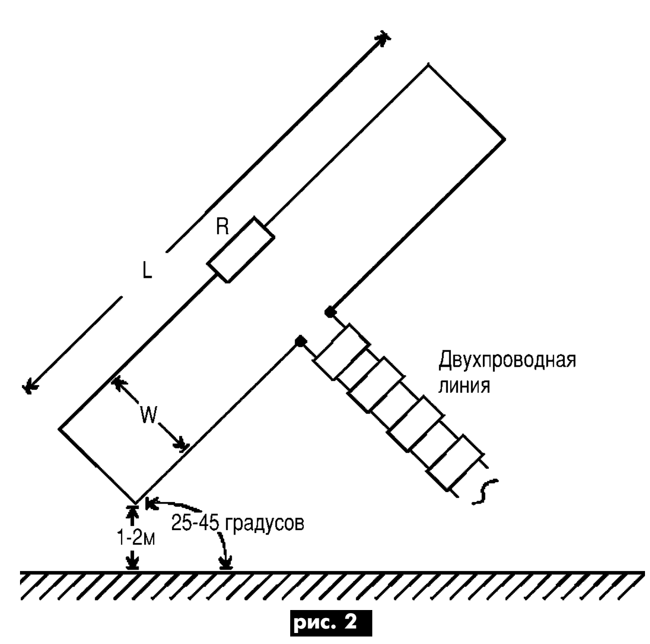


рис. 2

На нижней частоте коэффициент усиления антенны равен –5...–7 дБ относительно полуволнового диполя. На верхних частотах ее усиление составляет от –3 до –1 дБ относительно полуволнового диполя (правильнее было бы говорить об ослаблении, а не об усилении этой антенны). Многие суррогатные антенны, используемые радиолюбителями, обеспечивают еще меньшее усиление (или еще большее ослабление), так что антенна T2FD на их фоне выглядит весьма неплохо.

Долгое время считали, что сопротивление нагрузки антенны T2FD должно быть равно волновому сопротивлению фидера антенны. На практике же выходит, что оптимальное сопротивление нагрузки немного больше волнового сопротивления линии питания. В **табл.2** приведены значения входного сопротивления антенны, показанной на рис.2, в зависимости от сопротивления нагрузки [2].

Таблица 2

Волновое сопротивление линии питания антенны, Ом	Оптимальное сопротивление нагрузки антенны, Ом	Коэффициент трансформации для фидера 50 Ом	Коэффициент трансформации для фидера 75 Ом
600	650	12:1	8:1
450	500	9:1	6:1
300	390	6:1	4:1

В давно устоявшиеся основы работы антенны T2FD внес новые данные L.B. Cebik. В [3] он определил оптимальное сопротивление нагрузки и оптимальное волновое сопротивление фи-



дера для антенны T2FD, рассчитанной по приведенным выше формулам. Оказалось, что оптимальное сопротивление нагрузки антенны T2FD составляет 850 Ом, а оптимальное волновое сопротивление двухпроводной линии при таком сопротивлении нагрузки равно 900 Ом. Такая антенна обеспечивает КСВ в диапазоне ее рабочих частот не более 2.

На пути реализации подобной антенны возникает серьезная трудность - практическая невозможность создания двухпроводной линии с волновым сопротивлением 900 Ом. Если мы рассчитаем размеры двухпроводной линии с воздушной изоляцией, обладающей таким волновым сопротивлением, то окажется, что отношение радиусов проводников линии к расстоянию между ними должно превышать 1000! На практике это очень трудно реализовать. Даже если для изготовления линии использовать диэлектрик, ее размеры будут огромными. В радиотехнической практике наибольшее распространение имеет двухпроводная линия с волновым сопротивлением 300 или 450 Ом.

Не вся высокочастотная мощность, которая подводится к антенне, идет на излучение радиоволн. Некоторая часть этой мощности поглощается в нагрузке антенны и бесполезно превращается в тепло. Для надежной работы антенны вполне достаточно, чтобы мощность рассеяния балластного резистора составляла не менее 30% от подводимой к антенне мощности. Используемый нагрузочный резистор должен быть безындукционным.

Выполнять этот нагрузочный резистор целесообразно в виде набора высокоомных пленочных резисторов мощностью рассеяния 2...5 Вт, включенных параллельно или последовательно до необходимого сопротивления нагрузки. При этом необходимо следить за соблюдением необходимой суммарной мощности рассеяния. Например, если планируется, что в нагрузке будет рассеиваться 50 Вт мощности, необходимо применить 25 двухваттных резисторов.

Многие современные резисторы допускают кратковременную работу при мощности в 2-3 раза большей номинальной мощности рассеяния. Однако не стоит злоупотреблять этим при конструировании антенны T2FD. Замена сгоревшей нагрузки представляет собой неприятную процедуру, связанную со снятием антенны. Одним из следствий законов Мерфи является то, что антенна имеет склонность выходить из строя в самый неподходящий момент, например, во время радиолюбительских соревнований или в неблагоприятную для ремонта погоду. Поэтому лучше сразу установить нагрузку необходимой мощности и при работе антенны на передачу не превышать мощность.

Параллельное включение резисторов, составляющих нагрузку антенны, более предпочтительно, чем последовательное. Поскольку каждый резистор имеет собственную индуктивность, то при последовательном включении эта индуктивность может составить существенную величину. При параллельном же включении резисторов их суммарная индуктивность незначительна. Правда, при этом возрастает суммарная емкость нагрузки, но в большинстве случаев резисторы имеет небольшую собственную емкость (не более 2 пФ).

Есть и другое обстоятельство, не позволяющее рекомендовать последовательное включение резисторов для выполнения нагрузки антенны T2FD: последовательное соединение имеет более низкую надежность по сравнению с параллельным. Действительно, наиболее распространенными неисправностями резисторов являются либо обрыв токопроводящего слоя, либо нарушение контакта между токопроводящим слоем и металлическими выводами резистора вследствие превышения мощности рассеяния. При выходе из строя только одного резистора в нагрузке, составленной из последовательно включенных резисторов, вся нагрузка выходит из строя. В случае же параллельного включения резисторов нагрузка антенны остается работоспособной, хотя ее сопротивление немного изменяется. Поэтому использовать последовательное включение резисторов нагрузки можно только в крайнем случае.

В [3] L.B. Cebik рассчитал мощность рассеяния в нагрузке антенны T2FD. Оказалось, что при работе антенны на нижних частотах в нагрузочном резисторе может рассеиваться более 90% подводимой к антенне мощности! Исходя из этого, первая треть расчетного диапазона работы антенны T2FD, указанного в табл.1, абсолютно неэффективна для работы антенны, так как основная мощность передатчика идет на нагрев балластного резистора. Работа этой антенны на прием также неэффективна, поскольку большая часть энергии принятых радиоволн рассеивается в нагрузке.

Мною было замечено, что антенна T2FD на низкочастотном участке рабочего диапазона работает тихо на прием, и при ее использовании приходится увеличивать усиление приемника. Это обстоятельство сильно удивило меня. Поэтому я изготовил экспериментальную антенну T2FD длиной 5 м и шириной 20 см и измерил рассеиваемую мощность на разных рабочих частотах. График зависимости отношения рассеиваемой мощности к подводимой от частоты показан на **рис.3**. Как следует из графика, на диапазоне 21 МГц в нагрузке рассеивается 65% подводимой к антенне мощности. Нельзя ожидать высокой эффективности при таких потерях. Начиная же с частоты 27 МГц, в нагрузке антенны рассеивается не более 25% подводимой мощности. Поэтому размеры антенны T2FD с минимальными потерями в нагрузке следует определять по формулам:

L=150/F, W=3/F.

Размеры антенны T2FD, рассчитанные по этим формулам, приведены в **табл.3**. Следует ожидать, что на нагрузке антенны таких размеров рассеивается не более 25% подводимой мощности.

Для питания антенны T2FD лучше всего использовать двухпроводную линию соответствующего волнового сопротивления (см. табл.2). При этом между трансивером, имеющим выходное сопротивление 50 Ом, и двухпроводной линией необходимо включать согласующее устройство, выполненное, например, по одной из схем, приведенных в [4].

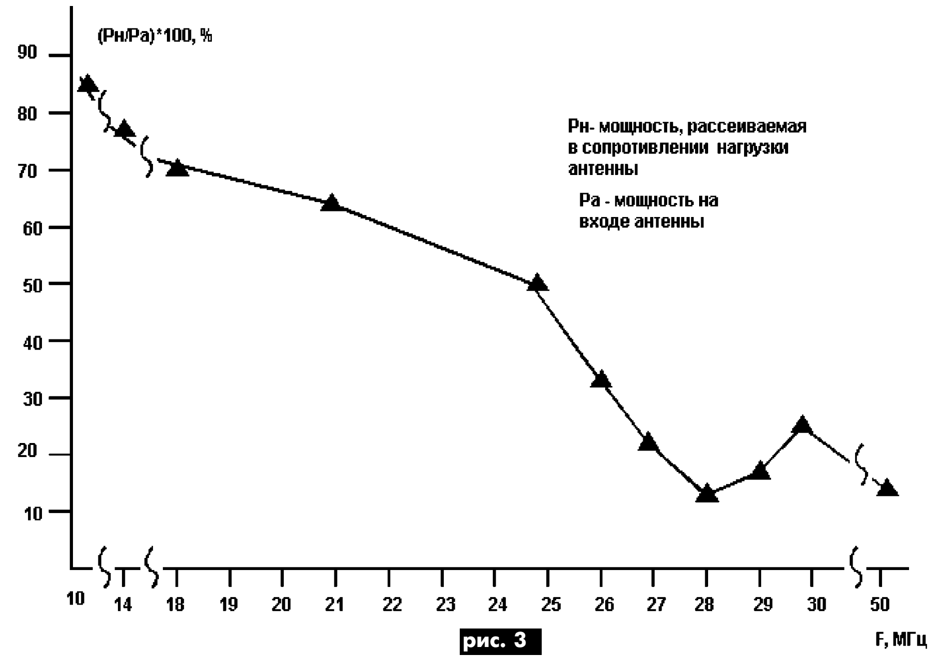


рис. 3

В настоящее время коаксиальный кабель более распространен, чем двухпроводные линии. Поэтому вполне возможно использование для питания антенны T2FD коаксиального кабеля. Согласование антенны с кабелем можно осуществить с помощью широкополосного трансформатора, который, во-первых, должен быть рассчитан на максимальный уровень высокочастотной мощности, во-вторых, работать в требуемом диапазоне частот. Следует чрезвычайно серьезно подходить к конструированию самодельных широкополосных трансформаторов, предназначенных для питания антенны T2FD. Эта антенна на разных частотах имеет значительную реактивную составляющую входного сопротивления, как емкостную, так и индуктивную. Далеко не каждый самодельный трансформатор справится с такой нагрузкой.

Приведу пример из личного опыта работы с антеннами типа T2FD. На свою первую антенну T2FD я поставил самодельный широкополосный трансформатор от старой антенны Бевереджа, имеющей длину 80 м и размещенной на высоте 1,5 м от поверхности земли. Этот трансформатор с коэффициентом трансформации 6:1 использовался для питания через коаксиальный кабель волновым сопротивлением 75 Ом антенны Бевереджа с нагрузкой 400 Ом. Для этой антенны КСВ был не выше 2,5 на всех любительских диапазонах от 160 до 10 м. При установке данного трансформатора в антенну T2FD, рассчитанную для работы на диапазонах 40...10 м, КСВ достигал 5. Трансформатор при работе T2FD на передачу сильно нагревался, чего с ним никогда не было во время работы с антенной Бевереджа. Только тщательный подбор высокочастотного ферритового кольца для широкополосного трансформатора и эксперименты с его намоткой позволили понизить КСВ до уровня 2,5.

Таблица 3

Диапазон рабочих частот, МГц	Длина L, м	Ширина W, м
1,9...9,5	79	1,57
3,5...17,5	43	0,85
7,0...35	21,4	0,43
10...50	15	0,3
14...70	10,7	0,21
18...90	8,3	0,16
21...105	7,14	0,14
25...125	6	0,12
26...130	5,76	0,11
28...140	5,35	0,1
50...250	3	0,06

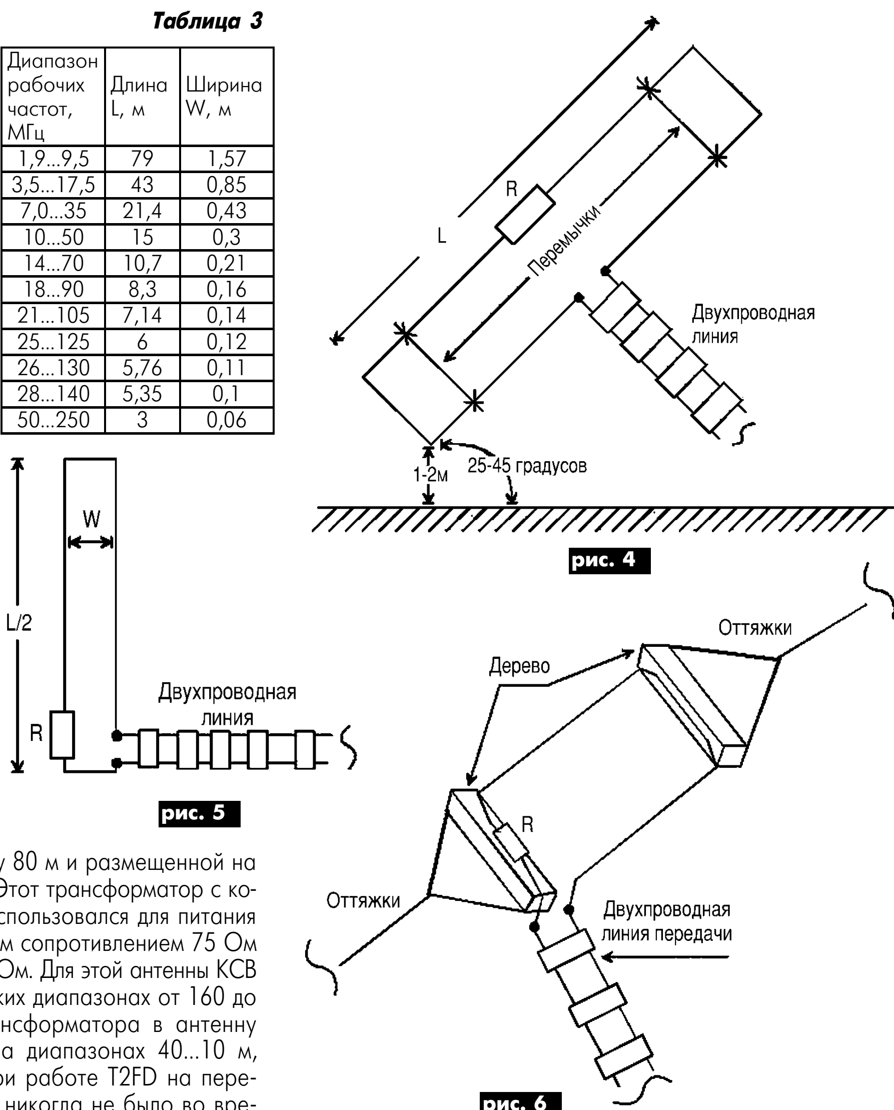


рис. 4

рис. 5

рис. 6

При использовании для питания антенны T2FD двухпроводной линии проблемы согласования решаются намного проще, и этот вариант более предпочтителен.

Настройка антенны T2FD состоит в следующем. Во всем диапазоне частот работы антенны измеряют КСВ в коаксиальном кабеле. Добавляя или выкусывая резисторы, составляющие нагрузку антенны, добиваются минимального КСВ на любительских диапазонах. При этом на частотах, находящихся вне любительских диапазонов, КСВ антенны может быть достаточно высоким. Для "сдвига" КСВ в нужную сторону, возможно, придется немного "укоротить" антенну с помощью симметрично расположенных перемычек (**рис.4**). Желательно перемычки располагать на одинаковом расстоянии от краев антенны. Но это условие не является обязательным. Если доступен нижний край антенны, то можно устанавливать перемычку только на нем. Главное, чтобы эта перемычка сдвинула минимумы КСВ антенны на участки любительских диапазонов частот.

В городских условиях часто не хватает места для размещения полноразмерной антенны T2FD. В этом случае можно использовать ее несимметричный вариант (**рис.5**), который вдвое короче полноразмерной антенны T2FD. Диапазон рабочих частот несимметричной антенны практически такой же, а КСВ даже лучше, чем у симметричной антенны T2FD. По коэффициенту усиления несимметричная антенна может проигрывать классической антенне T2FD до 4 дБ, поэтому применять ее можно только в совершенно безвыходных ситуациях.

Несимметричную вертикальную антенну бегущей волны в радиолюбительских условиях можно изготовить из трубок диаметром 10...40 мм. Суррогатным вариантом является антенна из медного провода диаметром 1...4 мм, натянутого между подходящими опорами (**рис.6**).

Мне приходилось видеть вертикальные несимметричные антенны бегущей волны, установленные на армейских автомобилях связи. Петля размерами 350×50 см, выполненная из алюминиевой трубки диаметром 40 мм, находится в горизонтальном положении на крыше автомобиля. При работе петлю поднимают. В качестве поглощающего резистора использована стандартная активная нагрузка с рассеиваемой мощностью 1 кВт. Согласование антенны с выходным каскадом передатчика осуществляется с помощью автоматического согласующего устройства. Хотя эта антенна предназначается для ближней связи, на нее возможна и работа с радиостанциями, удаленными на расстояние до 500...1000 км.

Литература

1. Countryman G.L. An Experimental All-Band Non-directional Transmitting Antenna//QST. - June 1949. - P. 54-55.
2. Rothammels ANTENNENBUCH. - Stuttgart: Verlag, 1995.
3. Cebik L.B. Modeling the T2FD//Antennas: Tales and Technicals. - CD Version 1.0.
4. Григоров И.Н. Антенны. Настройка и согласование. - М.: ИП РадиоСофт, 2002. - 272 с.



Использование барьерного режима работы транзисторов [1] позволяет относительно просто конструировать различные устройства. Так, на основе общих принципов работы транзисторов в таком режиме удалось создать принципиально новые схемы LC-генераторов [2]. В данной статье рассмотрена еще одна перспективная область применения барьерного режима - совершенствование схемотехники простых приемников. Автор предлагает сверхрегенеративный приемник, вся ВЧ-часть которого выполнена на транзисторах, работающих в барьерном режиме.

Барьерный режим работы транзисторов сверхрегенератора: новые перспективы конструирования приемников

В.А. Артеменко, UT5UDJ, г. Киев

При использовании барьерного режима работы транзисторов открываются новые возможности создания сравнительно простых сверхрегенеративных приемников. Хотя отдельные узлы таких приемников можно использовать и в других схемах подобных ВЧ-устройств, имеет смысл рассмотреть особенности применения барьерного режима работы транзисторов именно на примере сверхрегенеративного приемника. Дело в том, что сверхрегенераторы являются очень простыми приемниками, изготовить и настроить которые сможет даже начинающий радиолюбитель-конструктор. Кроме того, подавляющее большинство схем сверхрегенеративных приемников работают неустойчиво и имеют низкую чувствительность (около 500 мкВ). Поэтому демонстрация возможностей барьерного режима работы транзисторов для повышения параметров работы этих приемников является весьма впечатляющей.

Теоретические основы работы сверхрегенераторов достаточно подробно рассмотрены в [3]. В [4] проанализированы особенности барьерного режима работы транзисторов и в частности показано, что германиевые транзисторы в схемах с барьерным режимом не работают. В пользу последнего утверждения свидетельствует также и практический опыт автора.

Несмотря на широкое использование сверхрегенераторов, до настоящего времени отсутствует популярное изложение общих принципов разработки схем подобных устройств. В этой связи хочу поделиться некоторыми общими принципами конструирования сверхрегенеративных приемников.

1. Поскольку транзисторный сверхрегенеративный детектор в малогабаритном исполнении практически всегда имеет чувствительность около 500 мкВ, то для получения более высокой чувствительности, например, 5 мкВ, нужно использовать достаточно "сильный" усилитель радиочастоты (УРЧ) с коэффициентом усиления (КУ) не менее 40 дБ.

2. Применение УРЧ с высоким КУ диктует необходимость наличия на входе приемника весьма качественного полосового (входного) фильтра для предотвращения возможности перегрузки УРЧ внеполосными сигналами.

3. Желательно иметь плавный аттенюатор (0...40 дБ или даже 0...60 дБ), включенный между антенной и входным фильтром приемника.

4. В приемнике лучше всего применить блочную 50-омную схемотехнику, что позволяет легко проводить замену одних блоков другими с помощью типовых узлов. При использовании 50-омной схемотехники легко реализовать взаимную экранировку блоков приемника, измерять параметры отдельных блоков и всего приемника в целом. Все межблочные соединения выполняют 50-омным коаксиальным кабелем.

5. В качестве УРЧ наиболее просто использовать включенные последовательно 50-омные широкополосные усилители (ШПУ) с известным КУ (например, 10 или 20 дБ). Следует отметить, что по мере роста КУ УРЧ предельная чувствительность приемника вначале возрастает, а затем уменьшается. Такая зависимость становится вполне понятной, если учесть, что УРЧ обладает собственными шумами. Поэтому опытным путем следует найти оптимальный КУ УРЧ приемника, так как избыток или недостаток усиления УРЧ по сравнению с оптимальным ухудшают работу приемника.

Из-за сильного разброса параметров пороговой чувствительности даже однотипных детекторов подбор усиления УРЧ необходимо проводить только для конкретного экземпляра изготовленного сверхрегенеративного детектора. Однако применение в качестве УРЧ приемника ШПУ с дискретными значениями КУ не является наилучшим вариантом. С точки зрения оптимизации предельной чувствительности приемника значительно удобнее использовать ШПУ с плавной регулировкой КУ.

6. Для самого сверхрегенеративного детектора (с самогашением) необходимо реализовать 50-омный вход по ВЧ и высококачественную стабилизацию напряжения питания детектора, иметь возможность плавной регулировки режима сверхрегенеративного детектора и как можно лучше отделить собственно детектор от усилителя низкой частоты (как по ВЧ, так и по НЧ).

Следует также установить буферный каскад между ВЧ-входом (50-омный) сверхрегенеративного детектора и выходом УРЧ (также 50-омный) в том случае, если используется УРЧ со слабой развязкой входа и выхода. Такая мера предотвращает уход частоты настройки и срыв работы сверхрегенеративного детектора при изменении параметров антенны (например, в случае прикосновения к ней рукой и т.п.).

7. Использование барьерного режима работы транзисторов в сверхрегенеративном детекторе также несколько увеличивает устойчивость работы приемника по сравнению с обычными (классическими) схемами.

8. Желательно в сверхрегенеративном детекторе (как, впрочем, и в других узлах приемника) использовать кремниевые транзисторы вместо германиевых, что также повышает устойчивость работы приемника.

С учетом большинства вышеперечисленных требований разработана схема приемника, показанная на **рисунке**. Приемник рассчитан на работу в диапазоне 27...30 МГц с амплитудной модуляцией (АМ). Чувствительность приемника около 5 мкВ. Сигнал с таким уровнем отлично разбираем. Глубина

АМ ≥30%. Конструктивно приемник состоит из 5 блоков (см. рисунок).

Блок 1. Входной (полосовой) фильтр выполнен по классической схеме и в подробном описании не нуждается.

Блоки 2 и 3 представляют собой однотипные широкополосные усилители радиочастоты. Каждый из блоков имеет КУ 20 дБ, входные и выходные сопротивления 50 Ом, сохраняя эти параметры в полосе частот 1...24 МГц. При последовательном соединении блоков получаем ШПУ РЧ с коэффициентом усиления 40 дБ.

Характерной особенностью данных усилителей является то, что они работают в барьерном режиме. В качестве их прототипа взят ШПУ с R-ООС [5]. Автор перевел этот усилитель-прототип в барьерный режим работы, значительно упростив при этом его схему. Токопотребление блоков 2 и 3 определяется сопротивлениями резисторов R4 и R9 и составляет около 1 мА.

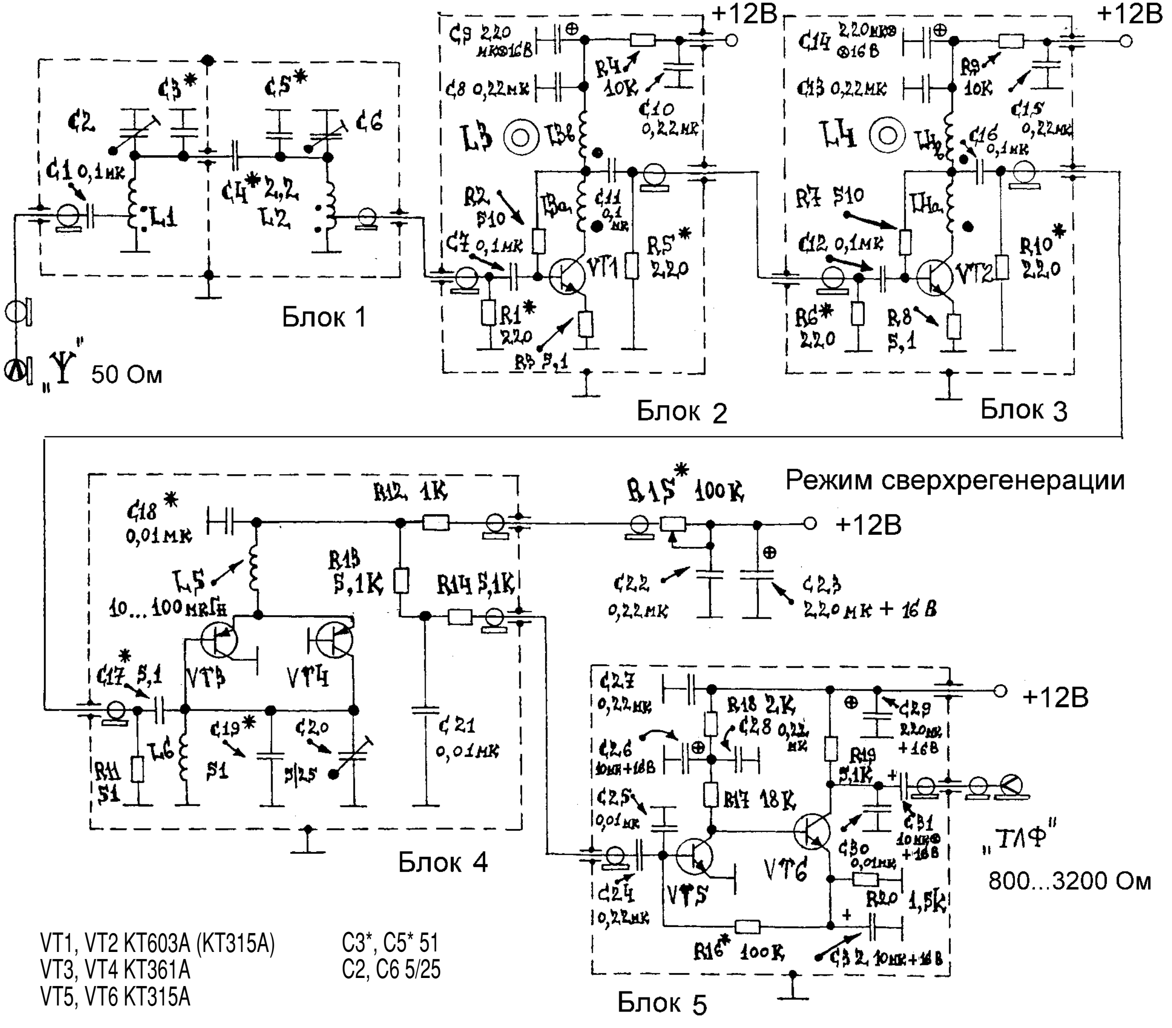
Для расчета токопотребления были использованы соотношения, приведенные в [1]. Можно предполагать, что расчетные соотношения для исходного ШПУ [5] в основном пригодны и для ШПУ, переведенного в барьерный режим. Использование барьерного режима в данном случае позволяет построить простой, весьма экономичный ШПУ с небольшим количеством деталей, практически не нуждающийся в настройке. Вместе с тем из-за довольно низких динамических характеристик таких усилителей их нельзя использовать в аппаратуре с высокой динамикой.

Блок 4 - это сверхрегенеративный детектор. Он выполнен на основе генератора ВЧ на двух транзисторах (VT3 и VT4), работающих в барьерном режиме и с прерывистой генерацией (сверхрегенеративный детектор с самогашением). Прерывистая генерация в данной схеме реализуется с помощью цепи самогашения L5C18R12R15. Дроссель L5 служит для развязки по ВЧ, так как непосредственное подключение конденсатора C18 к эмиттерам транзисторов VT3 и VT4 делает генерацию невозможной.

Использование конденсатора C17 достаточно малой емкости и резистора R11 с сопротивлением, близким к 50 Ом, является компромиссным вариантом и позволяет получить 50-омный вход блока 4 по ВЧ. Это дает возможность подключать УРЧ (50-омный) к входу сверхрегенеративного детектора. Наиболее оптимальный режим работы сверхрегенеративного детектора достигается подбором емкости конденсатора C18 (в ходе налаживания приемника) и сопротивления резистора R15 (при его эксплуатации). Подбирая номиналы C18 и R15 опытным путем, можно достичь наибольшей чувствительности приемника.

Цепочка блока 4 R13C21R14 и конденсатор C25 блока 5 образуют фильтр нижних частот (ФНЧ). С помощью такого ФНЧ из пакетов ВЧ-вспышек сверхрегенератора выделяется НЧ-составляющая, примерно соответствующая огибающей ВЧ-сигнала, поступающего на антенну приемника.

Блок 5 представляет собой телефонный УНЧ. Он выполнен на двух биполярных транзисторах VT5 и VT6 с непосредственной связью. Транзистор VT5 работает при малых коллекторном токе и напряжении. При таком режиме работы транзистора VT5 достигается малый уровень шума при большом коэффициенте усиления. Транзистор VT6 работает в оконечной ступени усиления данного усилителя. Конденсаторы C25, C26, C28 и C30 включены для устранения паразитного самовозбуждения усилителя. Этой же цели служит цепочка развязки по питанию транзистора VT5 (R18C26C28).





Конструкция приемника. Приемник выполнен на пяти печатных платах. Отдельные платы блоков помещены в экраны из жести. При этом каждая плата экранируется со всех сторон, кроме верха и низа. Только полосовой фильтр (блок 1) как исключение экранируется также и изнутри. Корпус приемника проще всего изготовить из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, который предварительно рекомендуется аккуратно облудить.

После настройки каждой платы ее экран соединяют с другими экранами уже настроенных ранее плат. Коаксиальные кабели и шины питания находятся сверху плат (со стороны деталей). В итоге получают компактную сотовую конструкцию, которую после проверки общей работоспособности и окончательной настройки помещают в корпус из фольгированного стеклотекстолита и припаивают ко дну этого корпуса. Таким образом, неэкранированным остается только верх сотовой конструкции. Такое оформление за счет взаимной экранировки отдельных узлов и очень хорошей "земли" значительно повышает устойчивость работы приемника.

Все узлы соединяют между собой 50-омными коаксиальными ВЧ-кабелями минимально возможной длины. Допустимо также использовать кабели с другим волновым сопротивлением, например, 75 или 100 Ом, что не приводит к значительному ухудшению работы приемника, поскольку длина коаксиальных кабелей много меньше длины волны.

Провода (шины) питания можно выполнить обычным (неэкранированным) проводом в хорошей изоляции. Расположение деталей на платах и взаимное расположение блоков в авторском варианте конструкции приемника полностью соответствовало принципиальной схеме.

Настройка. Полосовой фильтр (блок 1) настраивают по общепринятой методике [6]. Наименьшее затухание в полосе пропускания фильтра должно быть не более 6 дБ. Широкополосные усилители (блоки 2 и 3) в настройке не нуждаются. Необходимо только убедиться, что токопотребление каждого из этих блоков в отдельности составляет величину около 1 мА (при напряжении источника питания +12 В). Возможно, придется проконтролировать усилительные свойства блоков, как каждого в отдельности, так и соединенных последовательно.

Далее соединяют блоки 1-3 согласно принципиальной схеме, подают питание и убеждаются в отсутствии самовозбуждения этой системы. Отметим, что возникновению паразитных самовозбуждений схемы препятствуют резисторы R1, R5, R6 и R10. В случае отсутствия самовозбуждения резисторы R5 и R10 можно не устанавливать. Если самовозбуждение все же наблюдается даже при всех установленных антипаразитных резисторах, необходимо уменьшить номиналы упомянутых четырех резисторов. Опытным путем находят такие номиналы, при которых самовозбуждение отсутствует.

Самовозбуждение системы из блоков 1-3 должно отсутствовать как при разомкнутом, так и при короткозамкнутом антенном входе, а также при подключении к нему 50-омного резистора. Отсутствие самовозбуждения контролируют на правой по схеме обкладке конденсатора С16 высокоомным игольчатым ВЧ-вольтметром, не подключая при этом соединительный коаксиальный кабель к выходу блока 3. Затем контролируют отсутствие самовозбуждения на концах соединительного кабеля, подключаемого одним концом к выходу блока 3, а другим - к 50-омному безындуктивному резистору. Для этого также используют высокоомный игольчатый ВЧ-вольтметр.

На следующем этапе к блокам 1-3 подключают блок 4. Вначале напряжение питания подают только на блоки 2 и 3. С помощью игольчатого ВЧ-вольтметра контролируют отсутствие самовозбуждения на резисторе R11 блока 4 при различных нагрузках на антенном входе приемника.

Настройка блока 5 сводится к установке режимов обоих транзисторов по постоянному току. С этой целью подбирают номинал резистора R16 до получения напряжения +4...+8 В на коллекторе транзистора VT6 (при напряжении питания +12 В). Далее с помощью соединительного коаксиального кабеля присоединяют к блокам 1-4 блок 5 и подают питание на блоки 2-5 приемника.

Перемещая движок потенциометра R15 (в окончательном варианте приемника его выводят на переднюю панель), добиваются появления наибольшей громкости (интенсивности) шума сверхрегенератора. Эту операцию обычно производят "на слух".

После этого к антенному входу приемника подключают сигнальный выход 50-омного ГСС. Частоту ГСС устанавливают равной частоте, на которую собираются настроить приемник, а амплитуду выходного напряжения ГСС - примерно равной 50...100 мкВ. Тип модуляции ГСС - АМ с глубиной модуляции 30%. Изменяя емкость конденсатора С20 (настройка приемника), стараются принять сигнал ГСС с максимальной громкостью. При этом, возможно, будет необходимо подобрать и емкость конденсатора С19 и (или) индуктивность катушки L6. Изменять индуктивность L6 в небольших пределах можно путем сжатия или растяжения этой катушки (в длину). В ходе настройки приемника необходимо все время регулировать положение движка резистора R15 до получения максимальной громкости принимаемого сигнала.

Затем, одновременно подстраивая емкость конденсатора С20 и перемещая движок резистора R15, добиваются максимальной громкости приема сигналов ГСС со все меньшей и меньшей амплитудой (постепенно уменьшая уровень выходного сигнала ГСС).

Правильно настроенный приемник должен хорошо принимать сигналы с уровнем 5 мкВ и удовлетворительно - сигналы с уровнем 2 мкВ (данные приведены для приемника, настроенного на одну из частот в диапазоне 27...30 МГц). При этом также подстраивают и входной фильтр приемника (на конечном этапе настройки). Отметим, что питание приемника +12 В должно быть хорошо стабилизированным.

Катушки L1, L2 и L6 - бескаркасные, их наматывают виток к витку проводом диаметром около 0,7 мм в изоляции (например, ПЭЛ). Намотку можно проводить, например, на хвостике сверла диаметром 6 мм. Дроссель L5 использован фабричного производства. ШПТ (Л) L3 и L4 наматывают на кольцах К10×6×4 (μ=600...2000 НН). Намотку проводят "витой парой", которая изготавливается из двух изолированных проводников диаметром около 0,3 мм и имеет 4 скрутки на 1 см длины. На кольцо наматывают 6 витков "витой пары", равномерно распределяя витки по кольцу. Фазировку обмоток ШПТ (Л) выполняют согласно принципиальной схеме.

На основе приведенной схемы приемника можно построить радиостанцию, имеющую достаточно большой радиус действия даже при использовании маломощного передатчика.

Литература

1. Стасенко В. Барьерный режим работы транзистора// Радиолюбитель. - 1996. - №1. - С.15-17.
2. Артеменко В. Барьерные генераторы ВЧ// Радиолюбитель. - 2001. - №6. - С.33.
3. Жеребцов И.П. Радиотехника. - М.: Связьиздат, 1963. - С.587-594.
4. Прохоров И.С. Работа транзистора при малом напряжении питания// Радиотехника. - 1972. - №2. - С.80-83.
5. Ред Э. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике. - М.: Мир, 1990.
6. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя-коротковолновика. - К.: Техніка, 1984.

В РАЗ/2003 данный автор уже описывал усилитель мощности, способный работать на несогласованную нагрузку и сохраняющий работоспособность при воздействии на его вход мощных сигналов. Предлагаем вниманию читателей другой проект А. Титова - сверхширокополосный усилитель диапазона 8...240 МГц с автоматической регулировкой потребляемого тока, предназначенный для работы на несогласованную нагрузку.

Экономичный сверхширокополосный усилитель мощности

А.А. Титов, г. Томск, Россия

Сверхширокополосные усилители мощности используются для увеличения выходной мощности генераторов стандартных сигналов, что необходимо при настройке полосовых усилителей мощности радиостанций. Традиционно в них используется режим работы транзисторов с фиксированной рабочей точкой. Поэтому средний КПД усилителя при усилении сигналов различной амплитуды оказывается равным всего нескольким процентам. Повышение КПД возможно при использовании автоматической регулировки потребляемого тока. Однако известные схемные решения построения сверхширокополосных усилителей мощности с автоматической регулировкой потребляемого тока предназначены для работы на согласованную нагрузку [1-3], что значительно сокращает область применения таких усилителей.

На **рис.1** показана принципиальная схема усилителя с автоматической регулировкой потребляемого тока, предназначенного для работы на несогласованную нагрузку. Усилитель содержит четыре каскада усиления на транзисторах VT2, VT4, VT6, VT8, трансформатор импедансов Тр1, датчик выходного напряжения, датчик выходного тока, схему управления током потребления на транзисторах VT5, VT7, VT9 и резисторах R5 и R6. Датчик выходного напряжения состоит из резистора R8 и детектора на диоде VD2, датчик выходного тока содержит детектор на диоде VD4, магнитопроводящий сердечник М1, отрезок кабеля и однослойную обмотку, выполненную из провода, навитого на сердечник.

Первые два каскада усиления работают в режиме с фиксированной рабочей точкой с токами покоя транзисторов VT2, VT4, равными 0,2 и 0,6 А соответственно. Стабилизация токов покоя каскадов достигается благодаря применению активной коллекторной термостабилизации [4], а сами токи покоя устанавливают подбором номиналов резисторов R1 и R2.

Выходной и предоконечный каскады усилителя работают в режиме с автоматической регулировкой потребляемого тока. Начальные токи потребления транзисторов VT6, VT8, 0,6 и 0,8 А соответственно, определяют сопротивления резисторов R3 и R4, а требуемую область регулирования токов потребления каждого из каскадов - сопротивления резисторов R5 и R6.

Во всех каскадах усилителя, кроме оконечного, использованы реактивные межкаскадные корректирующие цепи пятого порядка [5], где в качестве одного из элементов корректирующей цепи используется реактивная составляющая входного импеданса транзистора [6]. В оконечном каскаде использована корректирующая цепь третьего порядка [5].

Оптимальное сопротивление нагрузки мощного транзистора, на которую он отдает максимальную мощность, составляет единицы ом [7]. Поэтому между выходным каскадом и нагрузкой усилителя включен трансформатор импедансов Тр1 с коэффициентом трансформации 1:4, выполненный на длинных линиях с волновым сопротивлением 25 Ом и длиной 12 см. Длинные линии трансформатора изготовлены из четырех скрученных проводов марки ПЭЛ диаметром 0,25 мм. Методика изготовления длинных линий заключается в следующем. Берут два квадратных куска стеклотекстолита со сторонами 3...4 см с просверленными дырочками в каждом из углов квадрата. В дырочки вставляют и закрепляют четыре провода. Один из квадратов закрепляют неподвижно, а второй вращают с помощью дрели. Для этого в его центре просверливают отверстие, в которое вставляют винт, вращающий квадрат. Затем от полученной четырехпроводной ли-

Технические характеристики усилителя

Полоса пропускания	8...240 МГц
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики	±1,5 дБ
Максимальная выходная мощность не менее	20 Вт
Коэффициент усиления	40 дБ
Сопротивление генератора и нагрузки	50 Ом
Потребляемый ток:	
в режиме молчания	2,2 А
в режиме максимальной выходной мощности	6,8 А
Напряжение питания	24 В

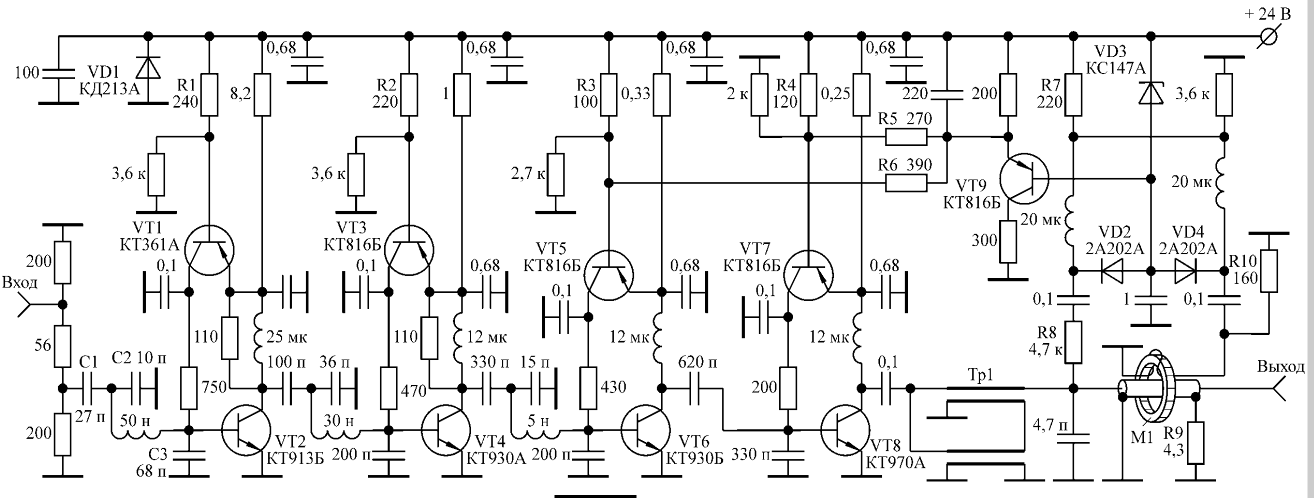


рис. 1

нии отрезают отрезок требуемой длины, и концы близлежащих проводов спаивают между собой.

Датчик выходного тока работает следующим образом. При протекании через отрезок кабеля выходного высокочастотного тока в сердечнике M1 образуется высокочастотное магнитное поле, в результате чего на концах однослойной обмотки наводится ЭДС, пропорциональная протекающему через отрезок кабеля току. Напряжение, снимаемое с обмотки, детектируется детектором на диоде VD4. Однослойная обмотка содержит 5-7 витков луженого провода диаметром 0,5...0,8 мм.

Резистор R9 и оплетка отрезка кабеля образуют замкнутый вокруг сердечника M1 контур с сопротивлением равным сопротивлению резистора R9. Использование резистора R9 позволяет улучшить амплитудно-частотную характеристику датчика выходного тока и уменьшить нагревание магнитопроводящего сердечника. Изменяя сопротивление резистора R9, можно изменять уровень магнитного поля в сердечнике M1 и потери мощности в нем.

Работа системы регулирования потребляемого тока заключается в следующем. При работе на нагрузку 50 Ом датчики выходного напряжения и выходного тока выдают одинаковые управляющие напряжения, пропорциональные уровню выходного сигнала. В исходном состоянии, при отсутствии входного воздействия, напряжения на базах транзисторов VT5, VT7 и эмиттере транзистора VT9 равны. С появлением выходного сигнала появляется управляющее напряжение, уменьшающее напряжение на эмиттере транзистора VT9. Это напряжение через резисторы R5 и R6 подается на базы транзисторов VT5, VT7, приводя к открыванию транзисторов VT6, VT8. Достоинством такого способа управления токами потребления является исключение влияния детекторного эффекта на уровень выходной мощности с одновременной термостабилизацией рабочих точек транзисторов VT6, VT8 при постоянной выходной мощности [3].

При работе на нагрузку более 50 Ом сигнал управления формируется датчиком выходного напряжения, и ток, потребляемый транзисторами VT6, VT8, пропорционален выходному напряжению. При работе на нагрузку менее 50 Ом сигнал управления формируется датчиком выходного тока и ток, потребляемый транзисторами VT6, VT8, пропорционален выходному току. В результате рассматриваемый усилитель отдает в несогласованную нагрузку мощность, равную мощности, отдаваемой усилителем с фиксированной рабочей точкой.

Экспериментальные исследования показывают, что при неизменном уровне входного воздействия сигнал управления, формируемый датчиками выходного напряжения и выходного тока, минимален при сопротивлении нагрузки 50 Ом и возрастает как при уменьшении, так и при увеличении сопротивления нагрузки. Поэтому для ограничения области регулирования потребляемого тока заданным верхним пределом в схему введен стабилитрон VD3, ограничивающий неконтролируемое уменьшение напряжения на эмиттере транзистора VT9.

Печатная плата (**рис.2**) размерами 180×80 мм изготовлена из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Пунктирной линией на рис.2 обозначены места металлизации торцов. Это можно сделать с помощью металлической фольги, припаиваемой к нижней и верхней частям платы. Четыре отверстия диаметром 2 мм на плате также предназначены для электрического соединения нижней и верхней частей платы в этих местах. Металлизация необходима для устранения паразитных резонансов и заземления нужных участков печатной платы. После металлизации торцов с помощью напильника выравнивают нижнюю часть платы и устанавливают ее в корпус (**рис.3**).

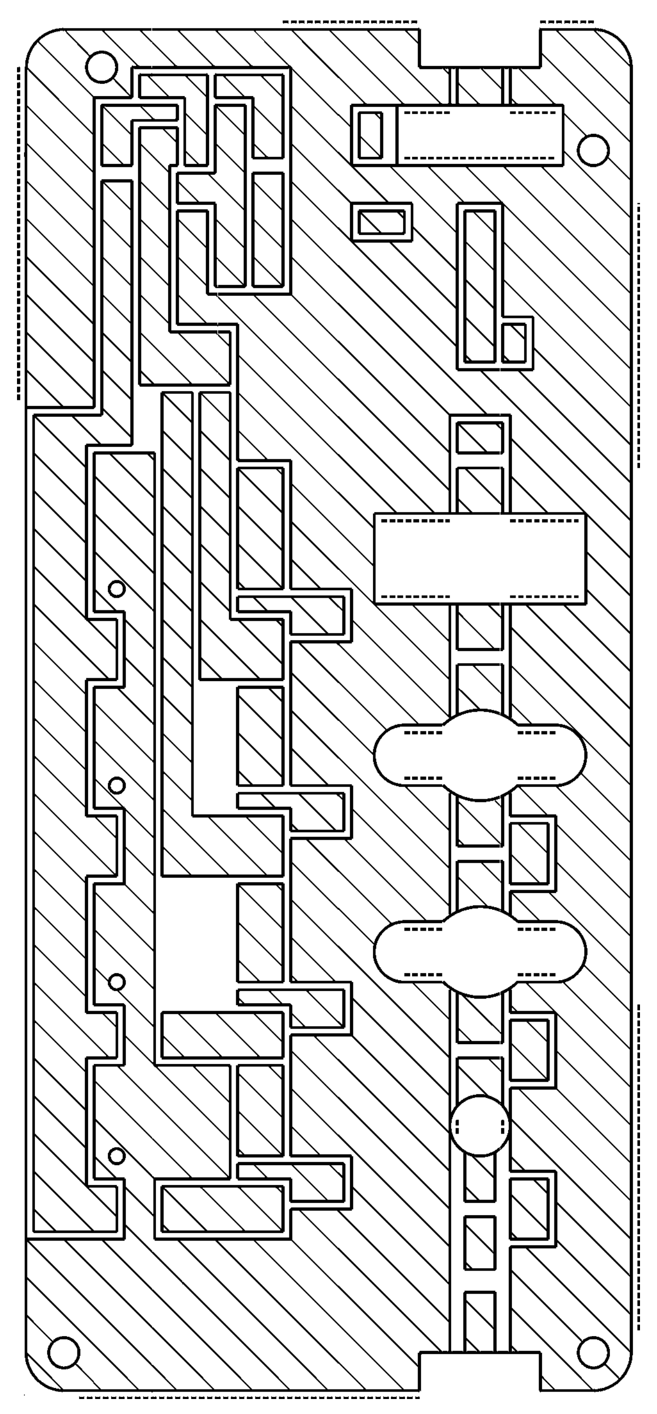


рис. 2

Настройка усилителя состоит из следующих этапов. Вначале проводят покаскадную настройку АЧХ усилителя. Для этого с помощью резисторов R1-R4 устанавливают токи покоя транзисторов VT2, VT4, VT6, VT8. Затем в качестве нагрузки транзистора VT2 через разделительный конденсатор подключают резистор сопротивлением 50 Ом. Подбором емкости конденсатора C2 достигается равномерная АЧХ каскада в области нижних и средних частот полосы пропускания, а подбором емкости конденсатора C3 выравнивают АЧХ в области верхних частот полосы пропускания. Если этого не удается достичь, то следует уменьшить емкость конденсатора C1. Далее к первому каскаду подключают второй и повторяют настройку.

После формирования АЧХ усилителя в режиме малого сигнала резисторы R3 и R4 заменяют подстроечными. При постепенном увеличении входного воздействия с помощью этих

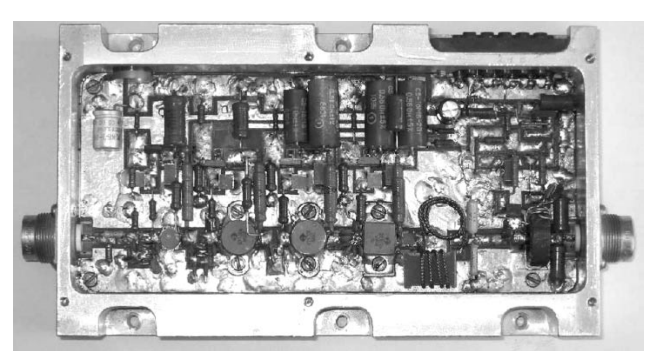


рис. 3

подстроечных резисторов определяют токи потребления транзисторов VT6, VT8, при которых усилитель отдает в нагрузку максимальную мощность в заданной полосе частот (они примерно равны 2,5 и 3,5 А). В этом же режиме определяют номинальную выходную мощность усилителя, т.е. такой уровень выходной мощности, при котором еще отсутствуют искажения, обусловленные насыщением либо отсечкой коллекторного тока транзисторов.

При номинальной выходной мощности осуществляют настройку датчиков выходного напряжения и выходного тока, заключающуюся в выравнивании значений выдаваемых ими управляющих напряжений. Это достигается с помощью резисторов R8 и R10. Настройку проводят при поочередном включении и выключении датчиков и измерении управляющих напряжений на эмиттере транзистора VT9. При необходимости корректируют АЧХ коэффициентов передачи датчиков. Коррекцию АЧХ датчика напряжения можно осуществить с помощью конденсатора небольшой емкости, подключаемого параллельно резистору R8, а коррекцию АЧХ датчика тока - изменением числа витков однослойной обмотки и включением последовательно с резистором R10 небольшой индуктивности.

После настройки датчиков напряжения и тока потенциометры в базовых цепях транзисторов VT5, VT7 заменяют постоянными резисторами R3, R4 и с помощью резистора R7 устанавливают на эмиттере транзистора VT9 напряжение, равное напряжению на базах транзисторов VT5, VT7. Вместо резисторов R5 и R6 включают потенциометры, с помощью которых регулируют коэффициент передачи канала управления токами потребления транзисторов VT6, VT8, устанавливая их равными 2,5 и 3,5 А. После этого потенциометры заменяют резисторами соответствующих номиналов. В этом же режиме работы измеряют напряжение между шиной питания и базой транзистора VT9 и устанавливают стабилитрон VD3 с напряжением стабилизации, равным измеренному значению.

При необходимости систему автоматической регулировки потребляемого тока можно отключить без ухудшения технических характеристик усилителя за исключением понижения КПД. В этом случае токи потребления транзисторов VT6, VT8 с помощью резисторов R3 и R4 устанавливают равными 2,5 и 3,5 А.

При длительной работе усилителя, его необходимо устанавливать на радиатор с использованием принудительной вентиляции.

Литература

1. Окснер Э.С. Мощные полевые транзисторы и их применение: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1985.
2. Пат. 2072979 Великобритания. Усилитель с управляемым током покоя. H03F 1/34, 3/30. - Опубл. в Б. изобр. в СССР и за рубежом, 1982, №16.
3. Титов А.А. Компенсация влияния детекторного эффекта в усилителе с автоматической регулировкой потребляемого тока// Радиотехника. - 1987. - №8. - С.10-13.
4. Титов А.А. Расчет схемы активной коллекторной термостабилизации и ее использование в усилителях с автоматической регулировкой потребляемого тока// Электронная техника. Сер. СВЧ-техника. - 2001. - №2. - С.26-30.
5. Титов А.А. Расчет межкаскадной корректирующей цепи многооктавного транзисторного усилителя мощности// Радиотехника. - 1987. - №1. - С.29-31.
6. Титов А.А., Бабак Л.И., Черкашин М.В. Расчет межкаскадной согласующей цепи транзисторного полосового усилителя мощности// Электронная техника. Сер. СВЧ-техника. - 2000. - Вып. 1. - С.46-50.
7. Широкополосные радиопередающие устройства/Под ред. О.В. Алексеева. - М.: Связь, 1978.

Одними из важнейших требований, предъявляемых к любительским антеннам, является доступность материалов и простота изготовления. Два года назад мы уже публиковали описание конструкции многоэлементной антенны, которую можно изготовить из цельного куска проволоки без единой пайки [1]. Такая антенна больше подходит для походных условий, когда нет возможности что-то прикручивать или подпаивать. Новая конструкция того же автора также выполнена из проволоки. Хотя она сложнее в изготовлении, зато, по утверждению ее создателя, имеет более высокое усиление, обеспечивающее надежный прием даже при отсутствии прямой видимости телецентра.

Многоэтажная комнатная телевизионная антенна

В.Ю. Солонин, г. Конотоп, Сумская обл.

Из-за сложных условий приема (комната расположена на первом этаже и закрыта от источника телевизионного сигнала высокими зданиями) понадобилась эффективная дециметровая антенна. Простейшие комнатные антенны не давали необходимого усиления. Поэтому возникла идея построить многоэтажную рамочную антенну, которую с целью уменьшения материальных затрат и трудоемкости решено было по возможности целиком изготовить из медной проволоки одного диаметра. Однако при таком подходе существует проблема жесткости конструкции: антенна легко изгибается под собственной тяжестью и при случайных внешних толчках. В значительной степени решить эту проблему удалось в конструкции, показанной на **рисунке**.

Такой вариант антенны был выбран не сразу. Вначале были проведены испытания более простой конструкции в виде несущей стрелы из медной проволоки диаметром 2,5 мм, на которой укреплены три четвертьволновые рамки, согнутые из той же проволоки. Данная конструкция достаточно жесткая, поскольку она сравнительно легка, и, к тому же, кабель прямолинейно отходит к телевизору и не изгибает несущую стрелу. Только принимает такая антенна слабо. Пришлось увеличить количество рамок до шести. Седьмая рамка уже не увеличивала коэффициент усиления, а уменьшала. По всей видимости, размер антенны при этом становился больше поперечника зоны пучности сигнала.

Применение одинаковой проволоки и пайки сильно упрощали эксперименты. Ведь не представляет особого труда согнуть дополнительные рамки и заменить несущую стрелу, использовав более длинный кусок такой же проволоки. При шести рамках длина консольно закрепленной проволочной несущей стрелы АВ (см. рисунок) была слишком большой, и она легко гнулась под весом рамок и кабеля. Пришлось припаять проволочную растяжку АС, образу-



ющую с несущей стрелой АВ треугольник. Для увеличения усиления было решено добавить еще два таких же антенных полотна. В результате получился трехэтажный рамочный "волновой канал". Как показали эксперименты, увеличение коэффициента усиления при добавлении "этажей" происходит только при малом расстоянии между ними - не более половины высоты рамки. Похоже, при большем расстоянии вертикальный размер антенной решетки выходит за пределы зоны пучности поля.

Чтобы несущие стрелы KD и GC дополнительных антенных полотен не гнулись, использованы подпорки AF и GH. Они изготовлены из такой же проволоки, что и рамки, и соединяют точки рамок с нулевым потенциалом, поэтому ток по ним не проходит, и они не мешают приему. Для повышения устойчивости к изгибу подпорки AF и GH припаяны ко вторым от конца рамкам. Растяжка АС находится внутри трех рамок (1, 2 и 3) среднего антенного полотна GC. Однако это практически не влияет на коэффициент усиления, так как растяжка расположена в плоскости AGCB, проходящей через центр рамок, где наводимый потенциал нулевой.

Под весом консольно закрепленной трехэтажной антенны гнулась вертикальная несущая штанга, вначале скрученная из двух таких же проволок, что и рамки. Пришлось ее выгнуть меандром 4 и надеть на металлический штырь 5 с помощью петель 6, образованных путем раздвигания отверткой двух проволок меандра 4. Несущие стрелы KD, GC и АВ припаяны в уголках D, С и В меандра 4, где удобнее паять и крепление получается более прочное, чем в случае пайки двух прямолинейных проволок перпендикулярно друг другу.

Антенна удерживается на штанге 5 двумя гайками 7. Для них в верхней части штанги 5 нарезана резьба. Расстояние от меандра 4 и штыря 5 до рамок-рефлекторов не влияет на усиление сигнала. Прием не ухудшился также при изгибе четвертьволновых симметрирующих шлейфов 8-10 активных рамок 11, 2 и 12. Так, шлейф 10 согнут дугой, шлейф 8 направлен в промежуток между рамками-рефлекторами 13 и 3, а шлейф 9 расположен внутри рамки-рефлектора 3 антенного полотна GC. Такие изгибы шлейфов понадобились, чтобы расположить отрезки соединительного кабеля 14-17 поближе к штанге 5, ведь антенные полотна так близко расположены, что два верхних шлейфа 8 и 9 просто некуда девать.

Кабель прикреплен кольцами 18-21 (из проволоки или шнура) к меандру 4 и штанге 5. Кольца 18 и 19 устраняют нагрузку кабеля на активные рамки 11 и 2, фиксируя положение последних. При этом упругость кабеля не приводит к изгибу рамок. Активные рамки (например, 12) и их шлейфы (10) выполнены из одного куска проволоки. Симметрирующий четвертьволновый шлейф припаивают к оплетке кабеля в точке М. Конец отрезка коаксиального кабеля 17 соединен оплеткой с точкой L. Центральный проводник 22 кабеля 17 припаян в точке изгиба проволоки N, где вибратор 12 переходит в шлейф 10.

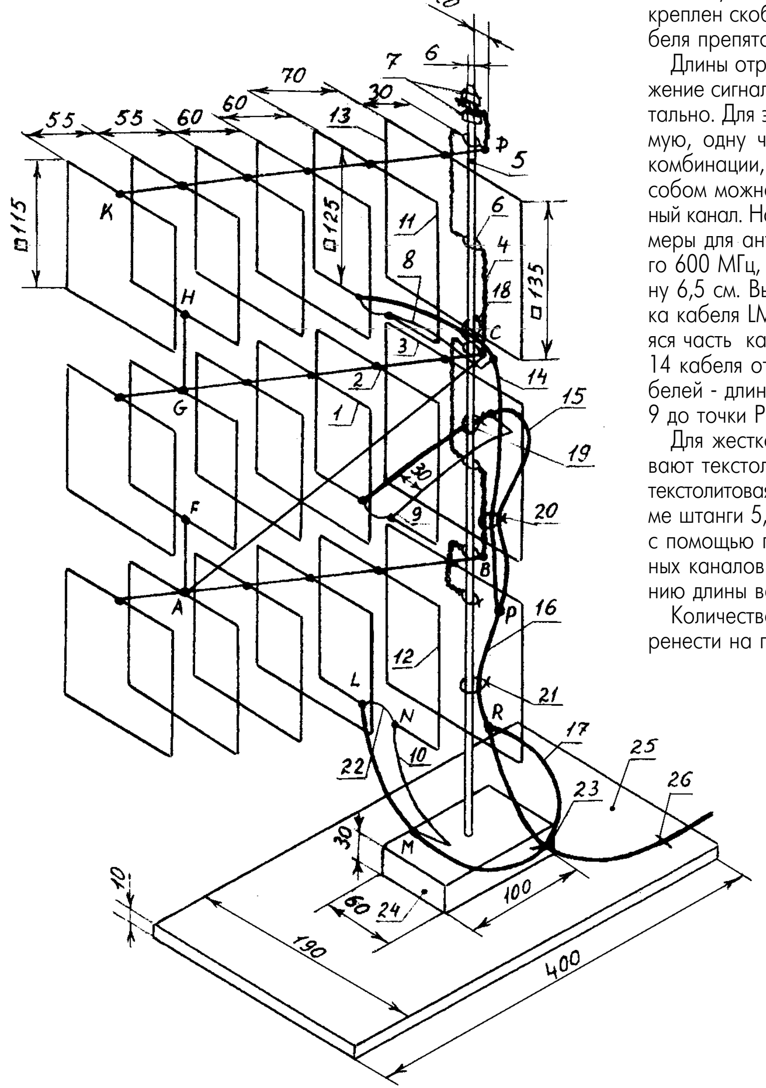
Чтобы припаять толстую проволоку к оплетке кабеля в точке М, необходимо вначале снять с кабеля в этом месте наружную изоляцию в виде кольца. Затем нужно сдвинуть верхнюю изоляцию вместе с оплеткой на участке LM в сторону точки М, где образуется выступающий с кабеля поясок оплетки - появляется место на оплетке кабеля, где есть возможность припаять проволоку шлейфа 10, не боясь расплавить изоляцию кабеля. Проще припаивать толстую проволоку к оплетке, если использовать переходник из более тонкой проволоки. Аналогичным образом выполняют шлейфы 8 и 9.

Кроме изгиба дугой, заданного кабелем 17, проволока 10 согнута еще и вбок, что позволило прижать кабель 17 скобой 23 к деревянному брусу 24, удерживающему штангу 5 на фанерной подставке 25. Скоба 23, закрепив кабель, фиксирует положение рамки 12 и шлейфа 10. Брус 24 и фанера 25 скреплены между собой клеем и шурупами. Штанга 5 вставлена в отверстие в брусе 24. Размеры деталей 24 и 25 зависят от размеров антенны. Они обеспечивают устойчивость конструкции. Отходящий от антенны кабель прикреплен скобой 26 к подставке 25. Многочисленные крепления кабеля препятствуют вращению антенны на штанге 5.

Длины отрезков кабеля 14-17, обеспечивающие синфазное сложение сигналов трех полотен антенн, были подобраны экспериментально. Для этого из нескольких кусков кабеля длиной в одну восьмую, одну четвертую и одну вторую длины волны составлялись комбинации, дающие более контрастное изображение. Таким способом можно подобрать размеры антенны на любой телевизионный канал. На рисунке указаны экспериментально определенные размеры для антенны на 37-й телевизионный канал, частота которого 600 МГц, а длина волны 50 см. Подпорки HG и AF имеют длину 6,5 см. Высота штыря 5 от подставки 25 - 64 см. Длина отрезка кабеля LM - 12,5 см (то же для двух других шлейфов), оставшаяся часть кабеля 17 имеет длину 22 см. Длина PR - 8 см. Отрезок 14 кабеля от точки пайки проволоки 8 до точки Р соединения кабелей - длиной 29 см. Отрезок 15 кабеля от точки пайки шлейфа 9 до точки Р имеет длину 21 см.

Для жесткости соединения в точке Р поверх изоляции накладывают текстолитовые полоски и приматывают изолентой. В точке R текстолитовая подкладка имеет Т-образную форму. Вся антенна, кроме штанги 5, изготовлена из медной проволоки диаметром 2,5 мм с помощью паяльника мощностью 100 Вт. Для других телевизионных каналов размеры можно изменить пропорционально изменению длины волны.

Количество паек можно уменьшить, если подпорки HG и AF перенести на первые от конца рамки и все три рамки вместе с подпорками скрутить из одного куска проволоки. Тогда подпорки будут представлять собой скрутку двух проволок. Этим же куском проволоки, не разрывая его, можно скрутить и нижнее антенное полотно вместе с активной рамкой и ее шлейфом, как описано в [1]. В этом случае несущая стрела представляет собой скрутку двух проводов, а рамки соединяются через одну то сверху, то снизу. Рамку-рефлектор, согнутую из отдельного куска проволоки, придется припаять к продолжению несущей стрелы, входящей без разрыва в меандр 4. Последний будет состоять из трех скрученных проволок, если два других антенных полотна выполнить аналогично.



Литература

1. Солонин В.Ю. Конструкция антенны быстрого изготовления// Радіоаматор. - 2001. - №7. - С.53.

Тотальная мобилизация

Летом этого года исполняется 10 лет мобильной связи в Украине. Появившись почти одновременно с журналом "Радіоаматор", так же, как и журнал, мобильная связь за это десятилетие, непрерывно обновляясь и совершенствуясь, прошла нелегкий путь становления и развития, неузнаваемо изменив жизнь современников. Вспомните, какое восхищение вызывали у окружающих первые, громадные и неуклюжие, по нынешним меркам, модели мобильных телефонов аналогового еще стандарта. Непомерно дорогие, являлись они поначалу, прежде всего, предметом гордости и поклонения своих хозяев, культовой вещью, характеризующей высокий статус их владельцев.

С тех пор ситуация кардинальным образом изменилась. Количество абонентов пяти отечественных операторов мобильной связи растет не по дням, а по часам, приближаясь к отметке в 5 миллионов. И это - далеко не предел, если вспомнить пример наших европейских соседей, у многих из которых число мобильных абонентов давно уже превысило количество телефонных аппаратов фиксированной связи. Да и сами мобильные телефоны за это время, серьезно "похудев", приобрели немало весьма полезных функций, значительно облегчивших жизнь своим пользователям. Сегодня уже никого не удивляют цветной дисплей, голосовой набор номера, встроенная видеокамера, мобильный доступ к Интернету, а также "толстая" записная книжка и "умный" органайзер, которые превратили современный мобильник в своеобразный телекоммуникационный центр, универсальный и потому незаменимый.

Вообще, мобильный телефон относится к разряду тех немногочисленных изобретений в истории человечества (вроде автомобиля, телевизора или компьютера), которые кардинальным образом меняют весь привычный уклад его жизни. С повсеместным, буквально тотальным, развитием мобильной связи все наше общество становится в чем-то лучшим, в чем-то, наверное, худшим, но, несомненно, другим. Говорят, в Италии, в одной из самых развитых в телекоммуникационной сфере стран мира, психологи обнаружили даже такой неизвестный ранее вид "заболевания", как "синдром внезапного отсутствия мобильной связи". Ученые в течение нескольких дней наблюдали группу добровольцев, у которых на время забрали их мобильных "друзей". У большинства из испытуемых психологи обнаружили явные признаки депрессии, связанной с невозможностью вести привычный образ жизни. Их состояние возвратилось к нормальному только после того, как они снова получили возможность в любое время и в любом месте позвонить кому-нибудь. Налицо были все признаки психологической зависимости, свидетельствующие о том, что "пациенты" уже давно и прочно "сели на мобильную иглу".

Тотальная мобилизация современного общества коснулась не только социальной сферы. Она давно уже проявляется и в несколько другой области: скоро уже, наверное, не найдется предметов бытовой техники, которые не были бы интегрированы с мобильными телефонами. О мобильниках, встроенных в наручные часы или объединенных в едином устройстве с радиоприемниками, плейерами, навигационными приемниками системы GPS, измерителями радиации или наладонными компьютерами, уже не раз сообщали средства массовой информации, в том числе и журнал "Радіоаматор". Корейская компания Samsung недавно разработала модель мобильного телефона SCH-X820 (**рис.1**) со встроенным телевизионным тюнером, благодаря чему появляется возможность просмотра на мобильнике телевизионных передач.



рис. 1

Большинство из этих дополнительных функций являются прекрасным подтверждением поистине широчайших возможностей современных технологий. Но, как правило, они остаются так и не востребованными массовым пользователем и ориентированы только на отдельные его категории. Что уж говорить о мобильных телефонах, встроенных, например, в обычный утюг (**рис.2**) или компьютерную мышь



рис. 2

(**рис.3**). Единственным объяснением столь буйной фантазии создателей подобных



рис. 3

гибридов, наверное, является игра на естественном человеческом желании выделиться, быть не таким, как все. Только, тех, кто имеют большие деньги, выделяют из толпы очень дорогие аппараты фирмы Vertu, инкрустированные драгоценными камнями и благородными металлами. Для тех же, у кого денег поменьше, остается телефон-утюг.

О том, что мобильный телефон стал действительно массовой, незаменимой вещью, свидетельствуют также многочисленные подделки под него. Это могут быть и невинные детские игрушки, продаваемые на рынке, и поистине чудовищные творения криминальных умельцев, вроде реально действующих телефонов-пистолетов (**рис.4**) или же взрывных устройств, замаскированных под мобильный телефон. Неудивительно, что спецслужбы уже давно всерьез обращают внимание на мобильные телефоны при проведении ох-



рис. 4

ранных мероприятий или проверке пассажиров в аэропортах.

Что же ожидает нас в будущем? Какие возможности предоставит нам мобильная связь еще через 10 лет? Безусловно, то будет уже связь третьего поколения, а может быть и четвертого. По-видимому, человек получит возможность не только звонить, но также и получать огромные массивы другой информации в любое время и в любом месте. Но будет ли все это ему действительно нужно, и станет ли он от этого счастливее, остаются вопросами, ответы на которые не знает, наверное, никто.

О юбилее мобильной связи в Украине, пользуясь информацией сети Интернет, размышлял Павел Федоров.



Рано чи пізно практично перед кожною творчою людиною (а радіоаматори в переважній більшості належать саме до цієї категорії) постає необхідність підвищення рівня своєї фахової освіти. На жаль, для багатьох людей середнього і старшого віку, а також інвалідів та інших незахищених верств населення, можливості отримання освіти традиційними способами вкрай обмежені. Допомогти таким людям отримати повноцінну освіту якраз і покликані сучасні інформаційно-комунікаційні технології ***дистанційної освіти****, про які й піде мова в даній статті.*

Нові інформаційно-комунікаційні технології в освіті

В.Г. Бондаренко, м. Київ

Останнім часом стає реальністю широке запровадження такої нової форми здобуття освіти, як дистанційне навчання. Так, в Україні вже понад рік діє підписана урядом програма "Інноваційний трамплін. Інформаційно-комунікаційні технології задля добробуту України", що передбачає розробку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та їх забезпечення і прикладне застосування. Міністерством освіти і науки України затверджена Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. Одним із головних виконавців освітнього проекту "Система дистанційного навчання на базі сучасних телекомунікаційних і інформаційних технологій в галузі зв'язку" є сьогодні Одеська національна академія зв'язку (ОНАЗ) ім. О.С. Попова. Особливе місце розвиткові методів дистанційного навчання на основі сучасних ІКТ [1, 2] відводить Регіональна співдружність в галузі зв'язку (РСЗ). Тому розглянемо можливі шляхи розвитку дистанційної освіти (ДО) на прикладі галузі зв'язку [4, 5].

Практично в усіх країнах ДО будується на основі заочного навчання (ЗН) з забезпеченням ряду основних його елементів (методичні посібники, контрольні завдання, сесії, іспити і т. ін.). В цьому випадку присутні суттєві особливості, обумовлені застосуванням високих ІКТ на основі цифрових телекомунікаційних систем та обчислювальної техніки із застосуванням мультимедіа:

поєднання високої економічної ефективності і гнучкості навчального процесу;

широке використання кращих навчальних ресурсів;

можливість навчання в різних навчальних закладах в рамках одного навчального плану;

задоволення освітніх потреб соціально незахищених груп населення.

В тих країнах, де пріоритетним є застосування нових технологій, можна виділити шість етапів запровадження засобів передавання та обробки інформації в різних фазах дистанційного навчального процесу (**табл. 1**). Позначка "+" в табл.1 означає застосування відповідних даних з попереднього рядка таблиці.

Зараз в Україні можна реалізувати третій і четвертий етапи впровадження технічних засобів ДО та здійснити підготовку до п'ятого етапу.

У ряді вищих навчальних закладів галузі зв'язку проводяться роботи з вивчення шляхів створення галузевої системи ДО. Можливі наступні варіанти структури такої системи:

навчальний заклад - його філіал - студент;

з організацією двостороннього зв'язку між навчальним закладом та філіалом (студент в цьому випадку повинен мати можливість досить часто відвідувати філіал);

навчальний заклад - студент;

з організацією двостороннього зв'язку між кожним студентом і навчальним закладом з використанням мережі зв'язку загального користування, відомчої мережі зв'язку або накладеної чи виділеної з метою навчання мережі зв'язку.

Для галузевої системи ДО можливе використання обох структур в залежності від бази для організації філіалів навчальних закладів в конкретному регіоні. Безпосередній зв'язок студента з навчальним закладом можна реалізувати, наприклад, з допомогою віртуального навчального закладу, який для абонента мережі загального користування (МЗК) стає доступним при наборі міжміського коду.

За кордоном віртуальні навчальні заклади широко використовують для підвищення культурно-освітнього рівня населення завдяки широкому поширенню сучасних ЕОМ та комп'ютерних мереж з відносно високошвидкісними каналами. В нашій країні запровадження навчання у віртуальних навчальних закладах затримується через низьку якість каналів МЗК та ряду інших причин системного характеру. В той же час в Україні міжміський телефонний зв'язок досить якісний і доступний з відділень зв'язку навіть в районах з низькою телефонною щільністю.

Ідея віртуального міста знань реалізується за допомогою виділення вільного трьохзначного коду міжміського зв'язку та організації середовища знань для студентів, що набрали цей код. Середовище знань може бути реалізоване на основі типового обладнання автоматизованої довідкової системи з можливостями як автоматичного доступу до навчальних і інформаційних ресурсів в електронній формі, так і одержання консультації у кваліфікованого педагога по телефону або в режимі комп'ютерного обміну тестами on-line і off-line.

Гнучкість системи ДО дозволяє зробити перехід до неї за допомогою розглянутих структур, кожна з яких в умовах України має свої переваги й недоліки. Для порівняння цих способів можна ввести такі узагальнюючі критерії:

можливу ступінь охоплення населення держави дистанційною освітою;

необхідний початковий рівень підготовки студента (це показники демократичності системи);

порівняльну оцінку капітальних вкладень та витрат на експлуатацію системи з точки зору економіки;

ступінь можливості спілкування студента зі своїми колегами по навчанню;

ступінь врахування специфіки галузі зв'язку в ідеології побудови системи ДО та її реалізації.

В **табл.2** дано порівняння структур різних варіантів реалізації галузевої системи ДО на основі експертних оцінок [4]. Для кожного критерію вказано місце, яке він займає, та підраховано загальне число місць. Як видно із нижнього рядка табл.2, найкраще відповідає поставленому завданню реалізація системи ДО у формі віртуального міста знань.

Однією з важливих складових системи ДО, крім технічних і організаційних рішень, є навчально-методичне забезпечення. В цьому напрямку необхідне накопичення певного досвіду, оскільки ДО між викладачем і студентом, навіть за допомогою найдосконаліших засобів зв'язку, не відповідає традиційним аудиторним заняттям [3-6]. В зв'язку з цим ряд вищих навчальних закладів спочатку проводять експерименти ДО на основі філіалів (в Російській Федерації, наприклад, МТУЗІ проводить експеримент ДО студентів-заочників на базі філіалу, що знаходиться в Ростові-на-Дону).

Таблиця 1

Етапи	Розповсюдження навчальних матеріалів	Самостійна робота студента над матеріалами	Спілкування "студент-викладач" в процесі навчання	Оцінка результатів навчання
1	Друковані матеріали, телемовлення	Друковані матеріали	Пересилання поштою, телефонний зв'язок	Очно
2	+ звукові касети	+ звукові касети	Пересилання поштою, телефонний зв'язок	Очно
3	+ відеокасети	+ відеокасети	+ звукові конференції	Очно
4	+ навчальні дискети та комерційні пакети прикладних програм (ППП)	+навчальні дискети та ППП	+ електронна пошта	Очно
5	+ електронні навчальні посібники	+ бази даних, знань	+ односторонні відеоконференції	Очно
6	+ поштові сервери	+ електронні навчальні посібники і бібліотеки, інформаційні ресурси Інтернету	+ двосторонні відео- і комп'ютерні конференції	+ мультимедіа



Результати навчання з ряду дисциплін підтверджують ефективність методики ДО [5].

При впровадженні ДО в Україні, на нашу думку, необхідно вивчити та застосувати досвід міжнародного інституту менеджменту LINK (Learning International Network), що має одну з кращих в Європі систем освіти в галузі управління - програми Школи бізнесу Відкритого університету Великобританії [6]. Для створення ефективних курсів ДО ця школа широко застосовує унікальні можливості відкритого університету.

Основний комплекс навчальних методик та підходів забезпечує:

наближення навчання до практичної діяльності студента - навчання на основі робочої ситуації, застосування в навчальному процесі практичного досвіду студентів;

використання найбільш активних методів навчання, що дозволяють економно використовувати час студента - це групові дискусії, ділові ігри, тренінги, "мозкові штурми", робота з інтерактивними навчальними матеріалами і т. ін.;

освітній підхід - допомога у виявленні унікальних здібностей студента, формування його власної цілісної картини поглядів на свій фах;

пріоритетне навчання концепціям, що застосовуються в широкому діапазоні ситуацій;

андрагогічний підхід - системне використання особливостей навчання дорослих людей, що вже мають досвід, самі вибирають, що їм вивчати, та можуть забезпечити самоконтроль процесу навчання;

розвиток творчих здібностей студентів, уміння приймати рішення в нестандартних умовах шляхом використання проблемних методів навчання, навчання вмінню не тільки знати, а й мислити, використовувати знання, регулярно підвищувати свій інтелектуальний рівень;

модульність - програми дисциплін побудовані за інтегративним (міждисциплінарним) принципом, що забезпечує одержання студентом завершеного комплексу професійних навичок;

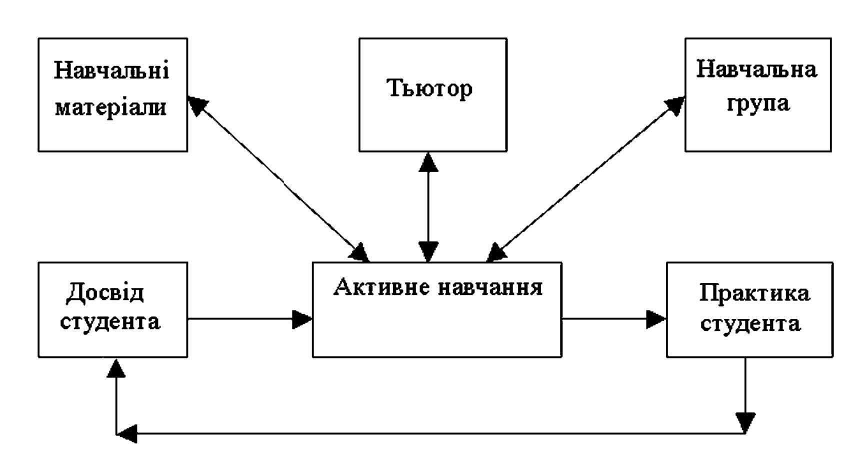
універсальність викладення дисциплін в поєднанні з навчанням навичок адаптації знань до конкурентних видів діяльності.

Процес навчання починається з презентації, на якій проводиться вступне заняття. Студенти одержують кейси з комплектами навчальних матеріалів, знайомляться зі своєю навчальною групою, тьютором (викладачем ДО), планом проведення занять та методикою навчання.

Навчальний процес. При навчанні використовується навчальний цикл нового типу, заснований на розумінні студентом співвідношення між його практичним досвідом і положеннями курсу з наступним застосуванням їх до "робочої ситуації" студента. Активна робота студента забезпечується застосуванням відповідних методів навчання (**див. рисунок**).

Таблица 2

Критерії порівняння	Головний ВУЗ-філіали	Двосторонній зв'язок зі студентом	Віртуальний університет	Віртуальне місто знань
Ступінь охоплення населення України	Середня (2)	Значна (3)	Мала (1)	Значна (3)
Вимоги до рівня студента	Малі (3)	Середні (2)	Значні (1)	Малі (3)
Необхідні початкові інвестиції	Середні (2)	Значні (1)	Середні (2)	Малі (3)
Витрати в процесі експлуатації	Середні (2)	Значні (1)	Середні (2)	Малі (3)
Ступінь спілкування з іншими студентами	Значна (2)	Мала (1)	Середня (2)	Мала (1)
Ступінь врахування специфіки галузі	Мала (1)	Середня (2)	Мала (1)	Значна (3)
Оцінка відповідно цих критеріїв, сума місць	12	10	9	16



Основною формою роботи студента є самостійна інтерактивна праця з навчальними матеріалами та виконання письмових завдань типу міні-проектів, пристосованих до конкретної робочої ситуації.

Навчальна література складається з комплекту спеціально розроблених посібників - робочих зошитів, які містять не тільки інформаційні матеріали, а й почергові запитання й завдання. Відповідаючи на них, студент пізнає свій практичний досвід і співвідносить його з концепціями курсу, аналізує свою робочу ситуацію і шукає шляхи її покращення, формує свій погляд і контролює ступінь засвоєння матеріалу.

Всі навчальні матеріали передає студенту тьютор. Закріплення і корекція самостійно одержаних знань та вмінь, освоєння ефективних методів колективної праці, обміну досвідом здійснюється приблизно раз на місяць в неформальній обстановці з використанням активних методів навчання: групових дискусій, ділової гри та ін.

Письмові роботи. Для набуття навичок використання концепцій дисциплін на практиці студентам дозволяється застосовувати їх для аналізу та вдосконалення своєї діяльності. Письмові роботи оцінюються і коментуються тьютором, що забезпечує зворотній зв'язок зі студентами. За піврічний курс навчання студент зобов'язаний виконати 3-5 письмових робіт і одержати за них в сумі не менше 40% балів.

Консультації. Студент може проконсультуватись у тьютора з питань дисципліни як по телефону або електронній пошті так і особисто. Таким чином забезпечується постійний контакт, що дозволяє оперативно вирішувати проблеми, що виникають.

Підготовка тьюторів (викладачів ДО). Специфіка ДО (короткі заняття, їх інтенсивний характер, робота з дорослими людьми) накладають на викладача-тьютора вимоги, що суттєво відрізняються від традиційних як в сфері особистих якостей, так і за стилем ведення занять. Досвідчений тьютор повинен бути одночасно і куратором, і викладачем, і консультантом, і навіть ігротехніком. Стати тьютором можна тільки після навчання не менше, ніж на двох курсах відкритого університету і проходження піврічного стажування. При цьому кандидат повинен не тільки добре засвоїти сам предмет та специфіку ДО, але й продемонструвати свої фахові та педагогічні навички.

Слід зауважити, що досвід LINK дозволить по-сучасному й ефективно організувати навчальний процес ДО при достатній базі ІКТ.

Література

1. Верстеник Н. До самміту з національними ініціативами //ДК Зв'язок. -2002. - 19 грудня.
2. Манякин Е.А. Итоги и перспективы деятельности Регионального содружества в области связи (РСС)// Перспективи розвитку первинної мережі зв'язку України. Матеріали доповідей Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції, 15-18 грудня 1998 р., м. Київ. -К.: Тов. "Знання".- С. 28-30.
3. Маклаков Г.Ю., Новых А.А. Трехуровневая система дистанционного образования// Материалы международной научно-практической конференции 30.09.- 5.10.2002 г. - Севастополь, 2002. - С.115-117.
4. Бондаренко В.Г., Уваров Р.В. Самостійна робота студентів в ВУЗІ зв'язку/ Тези доповідей науково-методичної конференції КІЗ УДАЗ. - 1999.
5. Шахдильян В.В., Аджмедов А.С. Новые информационные и телекоммуникационные технологии в образовании// Труды международной академии связи. - 1997. - №2. -С.15-16.
6. Международный институт менеджмента ЛИНК. Менеджмент, маркетинг, финансы. -МИМ ЛИНК., 2001. - Вып. 7. - С. 7-9.

"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, TFT-мониторы и телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Охранные системы. Спутниковый Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 39 видов, ответвителей магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

ЛДС "ND Corp."

Украина, Киев, т (044) 236-95-09
e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф (0322) 33-10-96, 98-23-85
e-mail:kudi@mail.lviv.ua www.kudi.com.ua

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 443-25-71, 451-70-13
e-mail:contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, ZOLAN в Украине.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 478-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 476-55-10, т. 458-95-56
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Оф. представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы AB.

"ГЕФЕСТ"

Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44
e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Оптовая продажа. Полярные подвески SAT CONTROL.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (062) 381-81-85, 381-98-03
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua
www.betatvcom.dn.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

КМП "АРРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail:arracis@arracis.com.ua,
www.arracis.com.ua/arracis
e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера "Ч"
т. (044)416-05-69, 416-45-94, факс 238-65-11
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

"БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА"

Компания «ЮНИТРЕЙД»

www.unitrade.kiev.ua
e-mail:olgav@unitrade.kiev.ua
факс: 461-88-91

Приглашает на работу инженеров по ремонту радиотелефонов, мобильных телефонов, персональных и портативных компьютеров; продавцов-консультантов.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

ООО "Чип и Дип"

Украина, 03062, г.Киев-62,
ул.Чистяковская,2, оф.18
тел 459-02-17, факс 442-20-88
e-mail:chip@optima.com.ua

Поставка всех видов электронных компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков Honeywell. Электромагнитные и твердотельные реле ECE, CRYDOM, TTI.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков,
пр.Ленина, 60, оф. 131-б
т/ф(0572)140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net
www.ukr.net/~ukrvnesh

Печатные платы: изготовление, трассировка. Трафареты светодинамических устройств. Программирование ПЛМ Altera и ПЗУ. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2688038
e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 248-9213, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:sales@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36
т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62
e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru
http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
e-mail:radio@crsupply.kiev.ua,
www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 451-41-30, 413-78-19, 418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары. Печатные платы. Монтаж.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

"Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО "КОНЦЕПТ"

Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12, оф. 2
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail: concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Внимание, новый адрес и тел! Активные и пассивные эл. компоненты со склада в Киеве и на заказ. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Микросхемы AMD, NEC, Holtek, OKI, Sipex, Princeton, Cyrrus Logic. Розница для предприятий и физ. лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33
e-mail:iet@ami.donbass.com,
www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, e-mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

ООО "НПО ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

03151, г. Киев, ул. Волынская, д.60
т/ф 4936177, e-mail:politex@ukr.net

Прямые поставки р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components и др. Окраска пластмассовых и металических корпусов любой сложности. Сваривание аккумуляторных батарей для р/аппаратуры. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

ЧП "ИВК"

Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23
т/ф (0692) 24-15-86, e-mail:ivk_sevastopol@mail.ru

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС, МИУ, КИУ и др.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т.227-13-89, 227-52-81, 227-22-62
e-mail:info@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, DDC, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER, INTERPOINT, KINGBRIGHT, MURATA, PACE, RECOM, SAMSUNG, SCHROF, TEMEX COMPONENTS, tyco/AMP, VISION, WHITE ELECTRONIC, ZARLINK.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки электронных компонентов и оборудования от мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 268-74-67 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
Тел/факс 044 458 47 66 e-mail: tsdrive@ukr.net

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул.Соломенская, 1
ф 490-51-82, т 490-92-28, 248-81-65
e-mail:elkom@mail.kar.net

Прямые поставки от **ATMEL, MAXIM, WINBOND**. Со склада и под заказ.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, оф.67
т/ф (044) 490-9159, 456-8247, 441-6736, 495-2109
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(0572) 32-44-37, 32-82-03, 175-975
e-mail:alex@delfis.webest.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55, 568-23-30
e-mail:briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые 6Н, 6Ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГКД; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику.

ООО "Техпромреконструкция"

Украина, г.Киев, ул.Ш.Руставели 29, кв.12.
т./ф.2277689, e-mail: tprek@ukr.net

Проектирование и лицензионный монтаж информационных линий, линий связи,радио,телевидения. Монтаж технологического оборудования, пусконаладочные работы оборудования связи и комуникаций. Поставки комплектующих, материалов и оборудования для линий связи.

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 70
т/ф 457-97-50, 484-21-93
e-mail:promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,04655,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.510
т/ф (044) 2121352, 4907662, 2306059, 4952827
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Дистрибьютор Dallas/MAXIM Integrated Products, Bolymin, Cygnal, Power Integrations, Fujitsu Components, Premier Magnetics, BSI, Alliance Semiconductor, Karson.

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т483-99-00, т/ф 238-86-25 e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный), 516-59-42
ф. (044) 239-20-69 www.symmetron.com.ua

Оптовые поставки более 55 тысяч наименований со своего склада: эл. компоненты, паяльное и антистатическое оборудование, измерительные приборы, монтажный инструмент, техническая литература.

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев,
ул. М. Кривоноса, 2Г, оф. 40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 710
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
e-mail: office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Официальные представители ОАО "Элеконд" и НЗРД "Оксид" в Украине. Заводские цены. Срок поставки три недели. Предоплата 30% - остальные по факту поставки. Только опт и крупный опт.



ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы "Planet", телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ЗАО "Инициатива"

Украина, 01034, Киев, ул. Ярославов Вал, 28
т. (044) 235-21-58, 234-02-50, ф. 235-04-91
e-mail:mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua

НПКП "Техекспо" протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності: від ремонтних фірм до науково-дослідних інститутів і заводів-виробників.

ООО "ПРОМТОРГПРОЕКТ"

Украина, г.Киев, пр-т 40-летия Октября, 100/2.
т. (044)494-23-32, e-mail:ptproek@ukr.net

Радиоэлектронные компоненты отечественных и зарубежных производителей, установочные изделия,трансформаторы, разъемы, кабельная продукция, приборы и материалы, инструменты. Научно-технические разработки.

"Фирма ТКД"

Украина, 03124,г.Киев,бул. И.Лепсе,8
т/ф (044)488-70-45,483-99-31,483-72-89
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua

Электронные компоненты стран СНГ: конденсаторы,кварцевые резонаторы, дроссели,трансформаторы, ферриты, резисторы и др. нужные Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

"МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 475-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ

НПФ "Инбор"

Украина, 03148, Киев, пр. 50-летия Октября, 2А.
т (044) 477-9357, ф 475-3284, 491-7582

Инструменты для сверления, фрезерования и резки печатных плат. Разработка, производство и оперативная доставка малыми партиями под заказ инструментов из твердого сплава, СТМ, стали.

«Центральная Электронная Компания»

Украина, 04205, г.Киев-205,
просп. Оболонский, 16 Д, а/я 17 .
тел. (044) 465-56-25
e-mail:trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
тел.: (044) 475-98-18, 475-92-54, 475-82-27
e-mail: ishchuk@akcecc.kiev.ua, oda@alex-ua.com
http://oda.users.alex-ua.com

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух-, и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 548-150, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

Украина, 04211, Киев-211,
пр.Победы 56, оф.341, а/я 97
тел./факс 044 456 68 58
e-mail:dacpol@ukr.net www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

ООО "КОМИС"

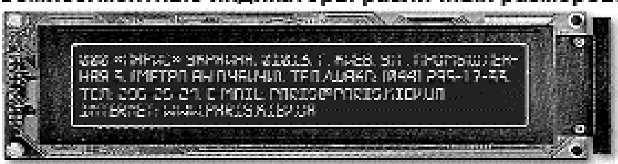
Украина, 03150, г.Киев,
ул. Предславинская, 39, оф.15
тел./факс 269-22-48, 261-15-32
e-mail:komys@faust.net.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.



ПРИБОРЫ ИНДИКАЦИИ

Светодиоды в корпусах и без, неоновые лампы различной формы, размеров, яркости цветов.
Жидкокристаллические алфавитно-цифровые и графические дисплеи с LED подсветкой и без.
Семисегментные индикаторы различных размеров.





СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Концентраторы (HUB)
Коммутаторы
Маршрутизаторы
Модемы, FAX-МОДЕМЫ
Принтсерверы
Трансиверы (Ethernet)
СЕТЕВЫЕ КАРТЫ

USB HUB адаптеры кабели модемы

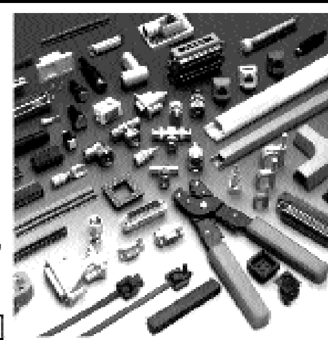
А также SCSI-переходники и кабели

ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

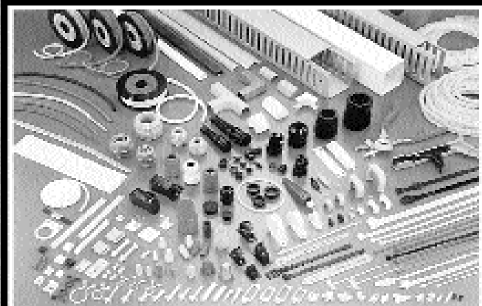
ОГРОМНЫЙ ВЫБОР!

Разъемы и соединители, клеммники, клеммы, корпуса, крепления, панели под микросхемы и другие пассивные компоненты, адаптеры, переходники, розетки, шнуры, шлейфы, инструменты для пайки, наборы инструментов измерительные приборы

КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ



И ВСЕ ЭТО НА НАШИХ СКЛАДАХ В КИЕВЕ!





Короба
Стяжки
Скобы
Другие крепежные компоненты
Инструмент
и другие аксесуары

ПАРИС
Киев, ул. Промышленная 3
тел./факс: (044) 295-17-33, 296-25-24, 250-99-54
E-mail: office@paris.kiev.ua

НЬЮ • ПАРИС
Киев, пр. Победы 26
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua



Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1,т.2. Фрунзе А.В. - М.: ООО "ИД СКИМЕН", 2002. - 336 с.: ил.

Первая в отечественной литературе книга полностью и на доступном для начинающих уровне охватывает абсолютно все аспекты, связанные с использованием микроконтроллеров. На примере ставшего промышленным стандартом "де-факто" микроконтроллерного семейства x51 рассмотрены внутреннее устройство микроконтроллера, его система команд, схемы его сопряжения с периферийными устройствами и программы, осуществляющие это сопряжение, техника написания и трансляции ассемблера программ, анализ сообщений компилятора об ошибках, техника занесения программы в микроконтроллер и последующей отладки занесенных программ. Рассмотрен ряд полезных программ (многобайтного умножения, деления, преобразования из одного представления в другое и т.д). Книга рассчитана на всех специалистов в области микроконтроллерной техники, студентов, ее изучающих, а также на тех, кто желает самостоятельно разобраться в этой области.

Радиолюбителям: схемы для быта и отдыха. Кашкаров А.П. - М.: ИП РадиоСофт, 2003. -96 с.: ил.

В книге описаны в основном автоматические устройства с питанием от сети переменного тока 220 В, рассчитанные на долговременное использование и круглосуточную эксплуатацию. Проверенные длительной практикой, а потому надежные, эти схемы способны сократить заботы в быту любого человека. При подготовке материала автор стремился скомпоновать схемы таким образом, чтобы их простой монтаж и настройка были доступны даже радиолюбителям, не обладающим большим опытом и высококачественными профессиональными приборами.

Материал предназначен прежде всего для начинающих радиолюбителей, однако будет полезен и опытным мастерам в практической деятельности.

Ремонт импортных телевизоров.Выпуск №9. Родин А.В., Тюнин Н.А. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003. - 200 с.: ил.

В предлагаемой книге рассмотрены современные зарубежные телевизоры японских, корейских и европейских фирм-производителей (торговые марки AKAI, AMCOL, DAEWOO, FUNAI, GOLD STAR, PANASONIC, PHILIPS, SHARP, SONY, THOMSON, TOSHIBA). В книгу вошли описания моделей телевизоров, пользующихся в настоящее время в России и странах СНГ наибольшим покупательским спросом.

Даны рекомендации по методам поиска и устранению неисправностей каждой модели. Схемы всех моделей высокого качества с пояснениями их размещения.

Ремонт импортных телевизоров. Выпуск № 7. Родин А.В., Тюнин Н.А - М.; СОЛОН-Пресс, 2003. - 224 с.: ил.

В предлагаемой книге рассмотрены современные зарубежные телевизоры японских, корейских и европейских фирм-производителей SONY, MATSUSHITA, JVC, AKAI, FUNAI, TOSHIBA, SUPRA, SAMSUNG, SHARP, GOLD STAR. В книгу вошли описания моделей телевизоров, пользующихся в настоящее время в России и странах СНГ наибольшим покупательским спросом.

Даны рекомендации по методам поиска и устранению неисправностей каждой модели. Схемы всех моделей высокого качества с пояснениями их размещения.

Книга предназначена для специалистов по ремонту телевизоров зарубежных фирм и для радиолюбителей, интересующихся телевизионной техникой.

Кондиционеры. Принципы работы, монтаж, установка, эксплуатация. Рекомендации по ремонту . Коляда В.В. - М.: СОЛОН-Пресс, 2002. - 240 с.: ил.

Книга посвящена одной из интенсивно развивающихся областей техники - устройствам для кондиционирования воздуха.

В первой части книги приведены сведения об основных типах кондиционеров, истории, устройстве и принципах их работы, структуре мирового и российского рынков кондиционеров, главных и дополнительных функциях этих устройств. Приводятся формулы расчета производительности кондиционера, необходимой для климатизации жилого или офисного помещения, даны сведения о хладагентах, применяемых в современных климатических системах.

Во второй части книги рассмотрено оборудование для технического обслуживания климатических систем, перечислены характерные неисправности этих систем и приемы по их устранению. Особое внимание уделено операциям, связанным с установкой и монтажом систем кондиционирования воздуха, грамотное выполнение которых является залогом их безотказной работы.

Третья часть книги содержит практическую информацию (технические характеристики, гидравлические и электрические схемы, алгоритмы поиска неисправностей) по конкретным моделям кондиционеров бытового класса ведущих мировых производителей. Здесь в основном рассмотрены настенные сплит-системы как наиболее массовый тип климатических устройств, но также приведены сведения по отдельным моделям оконных кондиционеров и сплит-систем колонного типа. Представлены наиболее популярные на российском рынке торговые марки и модели как "бюджетной", так и элитной ценовой категории.

В приложениях I и II дана информация об автомобильных кондиционерах и о ресурсах российского Интернета по тематике книги.

Книга адресована широкому кругу специалистов, работающих в области технического обслуживания и ремонта кондиционеров и, прежде всего, систем кондиционирования жилых помещений и небольших офисов.

Видеомонтаж на персональном компьютере. Adobe Premiere 6.x и Adobe After Effects 5.x: Учебн. пособ. Резников Ф.А., Комягин В.Б. - М.: Издательство ТРИУМФ, 2003 - 528 с.: ил.

Издание ориентировано на самый широкий круг читателей. Любители найдут исчерпывающую информацию о том, как использовать домашний компьютер для видеомонтажа. Профессионалам будет полезно знакомство с множеством специфических приемов видеомонтажа.

Книга построена таким образом, что позволяет быстро освоить практически все возможности программы Adobe Premiere и познакомиться с основными приемами работы программы Adobe After Effects.

Чтобы освоить видеомонтаж на персональном компьютере, совсем необязательно иметь дорогостоящее оборудование. Начать освоение этого интересного направления можно с нуля, вообще имея только компьютер. Все обучение строится на примерах с использованием видеофрагментов, поставляемых вместе с описываемыми программами.

Внимание !

Издательство "Радіоаматор" выпустило в свет серию CD-R с записью версии журналов "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор". Цены на CD-R и условия приобретения Вы можете узнать на с.64 в разделе "Книга-почтой".

Аннотации к другим книгам из раздела "Книга-почтой" Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Читайте в "Конструкторе" 7/2003

(подписной индекс 22898)

В.И. Иванов. Автобус А-091 "Богдан"

Чуть более года назад, когда обычный городской транспорт не выдерживал вала "пассажиропотока", а пришедшие на выручку маршрутки были тесны и маловместительны, случилось чудо! На линиях все чаще и чаще начал появляться небольшой желтый автобус, в котором можно было с удобством расположиться. Имя этому "чуду" - "Богдан".

С.М. Абрамов. Автоматический рукомойник

Постоянное удорожание коммунальных услуг, установка счетчиков на горячее и холодное водоснабжение - все это подстегивает экономить расход воды. Для этой цели и было разработано фотоэлектронное устройство, позволяющее включать воду только в момент, когда руки находятся под краном.

А.Л. Кульский FM-Приемник-малютка для летнего отпуска

Что может быть приятнее, чем небрежно включив явно не заводского вида малогабаритный FM-приемник, порадовать себя и друзей чистыми музыкальными звуками миниатюрного изделия собственного изготовления? Предлагаемая конструкция "походно-дачного" миниатюрного FM-приемника в основе своей содержит превосходную микросхему фирмы SONY типа CXA1691BS.

А.А. Випна. Міні-катер-катамаран "Малюк"

Міні-катер-катамаран "Малюк" - універсальний плавзасіб і його можна використовувати для прогулянок і риболовлі. Він транспортабельний і його можна легко розмістити на багажнику легкового автомобіля. До близько розташованного ставка чи річки катер можуть перенести навіть два школярі. На воді міні-катер дуже маневрений і стійкий до перекидання. Міні-катер "Малюк" сконструйований на базі двох балонів для зрідженого газу.

А.И. Нечай. Зернодробилка

Во все времена в каждом сельском подворье держали разную живность: корову, поросенка, птицу... Хороший хозяин умеет приготовить кормовую смесь и питательную, и легко усваиваемую; животные быстрее растут. Большое значение имеет, как подать зерно животному: целым или в виде крупы (еще и запаренной).

Предлагаемая зернодробилка дробит зерно (ячмень, пшеницу, кукурузу, горох) на крупу. При этом фракция крупы получается отличная, муки почти нет.

Обзор патентов по вентиляторам

По материалам последних патентов США, Великобритании, Франции описаны различные приспособления воздушного охлаждения аппаратуры, помещений и т.п., что актуально в жаркие летние дни.

Читайте в "Электрике" 7/2003

(подписной индекс 22901)

Ю. Бородатый. Повышение коэффициента использования электродвигателей

Автор разработал ряд универсальных креплений для асинхронных двигателей, которые позволяют легко снимать и устанавливать двигатели в различных ситуациях.

А.Г. Белявский. Первичный преобразователь для термисторного датчика температуры

Рассмотрены первичные преобразователи для терморезисторных датчиков измерения температуры с использованием эффекта изменения резонансной частоты колебательного контура от вносимого активного сопротивления терморезистора.

В.М. Палей. Регулируемые люстры, и не только...

Предлагаемые устройства позволяют в различных вариантах управлять яркостью свечения ламп накаливания. Они имеют небольшие размеры, помещаются в корпус от выключателя, не имеют дефицитных деталей. Схемы обеспечивают плавную регулировку от минимального тока до максимального.

Н.П. Горейко. Наладку электрозадвижек - на конвейер

Рассмотрены вопросы переделки задвижек с электромоторами на 380 В для работы в тяжелых условиях. Предложены несложные схемы для упрощения наладки.

К.В. Коломойцев. Динамический фазовращатель - пускатель для асинхронного двигателя

Предлагается вариант бесконтактного отключения пусковой обмотки электродвигателя или пускового конденсатора с помощью динамического фазовращателя.

И. Григоров. Использование старых деталей в умножителях напряжения

В современных умножителях напряжения используются довольно дорогие детали. Автор предлагает использовать устаревшие, но дешевые детали для решения задачи.

Ю.В. Сафонов. Устройство продления долговечности ламп накаливания и другие схемы на полевом транзисторе

Принцип действия устройства: вначале на лампу подается половина мощности через диод, затем через 1...2 с он шунтируется, и на лампу подается полная мощность. Схема стала простой и компактной благодаря применению мощного полевого транзистора.

А.Г. Зызюк. О восстановлении дросселей для ламп дневного света

Автор делится своим опытом восстановления дросселей, входящих в состав промышленных устройств для питания ламп дневного света.

И.А. Коротков. Стабилизатор скорости вращения электродвигателей типов ДПР, ДПМ.

Предложенный автором стабилизатор скорости вращения двигателей обеспечивает высокую точность, позволяет подключать двигатели с различным напряжением питания и с различной мощностью.

К. Герасименко. Сенсорный выключатель

Разработан простой сенсорный выключатель, который не создает помех при коммутации и имеет гальваническую развязку с сетью 220 В.

Ю.Г. Умрихин. О некоторых вопросах конструирования преобразователей

Продолжение статьи по конструированию преобразователей. Рассмотрены вопросы использования операционных усилителей в качестве задающего генератора и построения выходных усилителей.

Мощные транзисторы фирмы Fairchild Semiconductor

В. Иванив, Ю. Бородатый. Лучшее из подразделений гелиоэнергетики

В статье даны практические рекомендации по использованию зеленой биомассы сегодня и в перспективе на будущее.

Дайджест по автомобильной электронике

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Петр Николаевич Лебедев

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! С 15 мая по 31 августа

При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Радіоаматор" - лучшее за 10 лет.

Издание	Цена
"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К.:Радиоаматор, 2003г., 288 с..	**20.00**
Вся радиоэлектроника Украины-2002. Каталог. К.:Радиоаматор, 2002г.	15.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М.:Евро-пресс.,2002г.,384с.	20.00
Современный англо-русский словарь по вычислит. технике. 56 тыс.терминов.2001г.608с.А4.	47.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с.	34.00
Импульсные источники питания видеомагнитофонов. Виноградов В.А. 2003 г.,156с..	19.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание.-М.:ДМК, 2002г., 120с.А4	24.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 2001г.256с.А4.	19.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх.	36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4	14.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с.	19.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с.	32.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с..	24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-288с..	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Справочник.-М.:Додека ,2002г.,288с..	24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.:Солон , .208 с	16.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17,21. Спр.-М. Додека , 2002г. 288 с.	по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы.Справочник. НиТ, 2003 г, 268с.	42.00
Микросхемы для телефонии и средств связи. Интегральные микросхемы.-М.:Додека, 400с.А4.	29.00
Микросхемы для телефонии.Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4	16.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6,10 Справочники.-М. Додека ,по 288с.	по 24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с..	24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11.Спр.-288 с..	26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.	26.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с.	26.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с.	38.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том1,2. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с.	по 29.00
PIC-микроконтроллеры.Практика применения. Тавернье К.- М.:ДМК, 2003г., 272с.	29.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко., М.:ДМК , 2002 г., 512с.,ил.	38.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтролл. 2002г.,320с.	27.00
Цифровые интегральные микросхемы. Справочник..Мальцев П.П., М. "РиС" -240с.А4	18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2,3 -М:Додека,.	по 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с..	35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К700-1043 , М."Радиософт".2000г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142 , М."Радиософт".2000г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-1500 , М."Радиософт".2000г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КБ1502-1563 , М."Радиософт".2001г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт".2001г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501 , М."Радиософт".2001г.	35.00
Интегральные усилители низкой частоты. Герасимов В.А.,С.-П."НиТ".2002г.,528с..	49.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон., 2001г.,368с.	26.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с.	17.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.2-е испр. и дополн. "Додэка" 2002г.,208 с.	16.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с.	27.00
Операционные усилители и компараторы . Справочник .- М.: ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4.	44.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги.Справ.т.1,т.2.-М.:Радиософт,2002г.,по 576с.	по 42.00
Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов.Петухов В.-М.:Радиософт,2002г.320с.	16.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т.3,т.4,т.5.Петухов В.М.,Радиософт, 2001г.	по 35.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А.. Справ. т.1,т.2.,т.3,т.4,т.5,т.6. М. "Радиософт".	по 39.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т3,т.4. М."Радиософт",по 576с.2001г.	по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г.	по 39.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы.	19.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх.	29.00
Ремонт.Кондинционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г.	42.00
Ремонт холодильников. (вып.35). Лепаев Д.А.- М.:Солон, 2000г., 432с.	32.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С.И.- М.:Радиотон.,320с.	26.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4.	30.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4	39.00
Струйные принтеры для дома и офиса. Богданов Н. С-П.:Арлит. 2002г., 224с.	19.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4	29.00
Ремонт зарубежных автомагнитол. (вып. 6).Котунов А.В., М.:Солон.2003 г.,176 с.А4.	28.00
Ремонт автомагнитол и CD-плееров.(вып.49).Куликов Г.В.,М.:Солон.2001 г..208 с.А4	30.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4	40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4	33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4	33.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.7 и вып.9 М.:Солон. 2002г.,224 и 200 стр.А4	по 37.00
Цифровая звукозапись.Технлогии и стандарты. Никамин В.А..-"НиТ", 2002г., 256с.	24.00
Цветомузыкальные устройства. Любительские схемы.-М.:Радиософт, 2001 г.,240 с..	20.00
Эквалайзеры.Эффекты объемного звучания . Любит. схемы . Халоян А.А.-М:Радиософт 2001г.	22.00
Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С., М.:Радиософт. 2002г., 272 с.	26.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.:Додека,2002г.,256с.	16.00
Схемотехника CD-проигрователей. Авраменко Ю.Ф., С.-П.:НиТ.,2003г.,192с.	27.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы.Ч.1,Ч.2. М.:Радиософт, 2002г.,304с. и 288с.	по 20.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халоян А.А.-М.:Радиософт, 2001г.	18.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры.От детекторного приемника до ЧМ стереоресcивера.,288с.	24.00
Энциклопедия практической электроники. Девид Рутледж. М.:ДМК , 2002г., 528с.	49.00
Энциклопедия радиолюбителя.(Изд.2-е дополненное и перераб.) Пестриков В.М.- НиТ, 430с.	36.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с..	31.00
Уроки телемастера.Устр. и ремонт заруб. цветных TV. Виноградов В.,С-П.:Корона,2003г.,400с.	38.00
100 неисправностей телевизоров.Поиск и устранение типичных дефектов. М.:ДМК, 256с.+вкл.	26.00
Блоки питания телевизоров. Энциклопедия телемастера.Янковский С.М. т.1,т.2	по 24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2002 г. 216с.А4	29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с..	5.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.1,2,3,4.Виноградов В.А.- НиТ 2001-2002г.	по20.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.5,6,7,8,9,10,11,12.Корякин-Черняк С.Л.-НиТ 2002г..	по21.00
Телевизионные процессоры системы управления.Изд.2-е. Журавлев В.-С.П.:НиТ , 2001 г. 512 с.	25.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2002 г., 160с.+ сх.	25.00
Телевизоры LG.Шасси MC-41A/B, MC-994A,MC-84A,MC-64A. - С.П.: НиТ , 2002 г., 144с. + сх.	24.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы.	23.00
Переносные цветные телевизоры.Справочник. Бриллиантов Д.П.-М.:Радиософт,2000г.,304с.	21.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту.Ельяшкевич С.А.,Пескин А.Е. М.:Г.Л-Телеком, 352 с.	30.00
Модернизация телевизоров 3...5УСЦТ. Пашкевич Л.П. НиТ., 2001 г. 316 с.	28.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с.	24.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с.	19.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы.изд-е 2-е . Калабеков Б.А., 2002 г., 336с..	23.00
Поиск неисправностей и ремонт электр. аппаратуры без схем. Л.Девидсон, М.:ДМК,2002г.,544с..	48.00
Источники электропитания.Любительские схемы.Ч.1. Халоян А.А., 2001г., 208с.	19.00
Ассинхронные двигатели серии 4А. Справочник. 2002 г., 506с..	39.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А., М.:Радиософт, 2003г.,320с..	16.00
Справочник электрика.изд 2-е дополненое. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт, 2002г.,512с.	26.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.-СПб.:Корона принт, 2003г.,416с.	36.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с..	36.00
Электроника в вашей квартире. Любительские схемы.Ч.1. Халоян А. А., 2001г.	19.00
Домашний электрик и не только...Кн.1., Кн.2. Пестриков В.М.-С.П.:НиТ , 2002 г.	по 23.00
Стиральные машины от А до Я. Корякин-Черняк С.Л.-СПб.:НиТ, 2002г.,298с.	28.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с..	19.00
Сварочный аппарат своими руками. Конструкции,рассчет,усоверш. Зубаль И.Д.-М.:Солон,2002г.	15.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В., М.:Солон. 2002г.,112 с.	14.00
Практическая телефония. Балахничев И.Н., М.:Солон. 2000г.	11.00
Справочник по устр-ву и ремонту телеф. аппаратов заруб и отеч. пр-ва. изд. 4-е доп.2003г.256с.	21.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000г.,176с.А4+сх.	19.00
Радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. Каменецкий М. 2002г.,454с.+ сх.	39.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх.	10.00
Телефонные аппараты от А до Я + АОНы. Корякин-Черняк . Изд. 4-е доп.и перер., 2002, 502 с.	39.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с.	29.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с.	21.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	17.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.240с.	9.00
Антенны.Настройка и согласование.Григоров И.Н.,М.:Радиософт, 2002 г., 272с.	28.00
Антенны телевизионные.Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.,2000г.,224с.	15.00
Выбери антенну сам. Нестеренко И.И. изд.-е 2-е переработанное и исправленное ,256с.	15.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г.	16.00
Мини-система кабельного телевидения. Куаев А.А.,-М.Солон , 2002 г. 144с.	14.00
Руководство по цифровому телевидению. Ричард Брайс.-М.:ДМК , 2002г.,288с.	39.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор г. 320с.	15.00
Электронные кодовые замки .Сидоров И.Н.-СПб."Полигон" 2000г., 296 стр.	14.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор"., -120с.	8.00
Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Щедрин А.И.,М.:Телеком, 2003г.176с..	29.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Ги.-М.:ДМК , 2001г.	15.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с.	17.00
450 полезных схем радиолюбителям. Шустов М.А. М:Альтекс, 2003г., 352 с.	25.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.3, Граф Р. М.:ДМК,2001г.384с.	32.00
Практическая схемотехника.Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А.,2002г..	19.00
Практическая схемотехника.Кн.3. Преобразователи напряжения. Шустов М.А.,М.:Альтекс,2002г..	19.00
Практическая схемотехника.Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А.,2002г.	19.00
Полезные радиолюбительские штучки.Часть 1. М.:Радиософт, 2002 г.,192с	19.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микросх.,охр. устр-ва и др.,2001г..	18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус...М.Солон,2000.,240 с..	18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолюб и др.,2001г.240с..	18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.5. Дом. автом.,электр. в быту,аналог.таймеры и др.2002г.	19.00
Радиолюбительские устройства для дома. Евсеев А.Н., М.:Солон, 2002г., 320с.	20.00
Радиолюбителям: Полезные схемы для быта и отдыха. Кашкаров А.П.,М.:Радиософт 2003г.,96с.	17.00
Умный дом. Домашний мастер. Богданов С.В. К.:НиТ., 2003г.,112с.	12.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником.Кн.1. Гриф А., М.:Солон. 2001 г., 288с.	15.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.2.,Кн.3. Гриф А.,2002г., 328с., 240с..	по 18.00
Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. Мосягин В., М.:Солон., 2003г., 208с.	17.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем. Клод Галле.М.:ДМК, 208с..	17.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры.М.:Солон.2002г.,152с.	14.00
Схемотехника средств коммерческой разведки. Рудометов Е.,Санкт-Петербург.:Полигон.,2000г.	12.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г..	17.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с..	34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2002г.	12.00
Справочник по устр. и ремонту электронных приборов автомобилей.Вып.1.М.:Антелком.,2001г..	19.00
Справ. по устр. и рем.электр.приборов автомобилей.Вып.2. Октан-корректоры,контроллеры и др.	19.00
Справ. по устр. и рем.электр.приб.автомобилей.Вып.3. Системы авт. управл.экономайзером.2003г.	23.00
Системы управления зажиганием автомобильных двигателей. Данов Б.А. М.:Телеком, 2003 г.	23.00
Электронные системы управления иностранных автомобилей. Данов Б.А. М.:Телеком,2002 г.	23.00
Структурированые кабельные системы.Изд.4-е перераб и доп.Семенов А.Б. М.:ДМК, 2002г.,656с.	79.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2002г.,224с.	25.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с.	49.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-трендз, 2002г., 284с.	54.00
Волоконно-оптические сети. Убайдулаев Р.Р., М.:Эко-Трендз, 2001г.,268с.А4.	37.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э. М.:Телеком,2002 г.,232с.	26.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с..	29.00
Контроль соответст. в телеком. и связи.Измерения,анализ,тестирование,мониторинг. Иванов А.Б..	110.00
Компьютерные системы в телефонии. Галичский К. С-П.:БХВ-Петербург, 2002 г.,400 с..	33.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с..	44.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г.	34.00
Синхронизация в телекоммуникационных системах. Сухман С.М. -М.:Эко-Трендз, 2003г.,272с..	44.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с.	42.00
Современные волоконно оптические системы передачи. Скляров О., М.:Солон, 2001г.,240с.	19.00
Тестирование и диагностика систем связи. Бакланов И.Г.- М.:Эко-Трендз, 2001г., 268с..	30.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т.	39.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т.	39.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.:Век+ , 2002г.,320с.	29.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.:М.Эко-Трендз, 2000г., 206с.	39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2002г., 312с.	34.00
Локальные сети. Полное руководство. Самойленко В.В.-К.: Век+, 2002г.,400с.	47.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.	41.00
Мобильная связь и телекоммуникации.Словарь-справочник.. -К.:Марко Пак.,192с.,2001г.	19.00
Рассчет структурно-сетевых параметров сетей АТМ. Назаров А.Н., М.:Телеком, 2002г.	74.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4.	34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с.	21.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г.	42.00
Цифровая связь. Теоретич. основы и практическое применение. Бернард Скляр.,2003г.,1104с.	79.00
Центры обслуж. вызовов (Call Centre). Росляков А.В., М.:Эко-Трендз, 2002г., 270с.	59.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Связь и Бизнес.	29.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.,К.: "Основа"	12.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с..	16.00
Модернизация домашнего ПК.. Видок Г. М.:Энтроп, 2002 г., 352с.	28.00
Информатика. Алексеев А..П., М.:Солон, 2001г., 368с.	19.00
Информатика.Учебник. Есипов А.С., К.:НиТ, 2003г.,400с.; Информатика. Задачник.2003г.,368с.	по 25.00
Видеомонтаж на персональном компьютере.Adobe Premiere 6.X, After Effects 5.X. 2003г,528с..	59.00
Цифр. видеокамеры, видеомонтаж и фабрика видеодисков дома:Ulead Mediostudio Pro 6,5+CD.	76.00
Учимся музыке на компьютере.Самоучитель для детей и родителей. М.Фролов 2000г.,272с.	23.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.	9.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с..	12.00
Практический курс: Adobe Acrobat 3.0, Adobe Ilustrator 7.0,Adobe Photoshop 4.0., по 280с..	по 9.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,.712 с.	15.00
"Технологическое оборудование и материалы".Каталог 2002г..	7.00
"Контрольно измерительние системы и приборы общего назначения". Каталог 2003г.	8.00

Компакт-диски

Издание	Цена
CD-R "Радиоаматор - за 10 лет"+("РА"-1999,2000,2001,2002)+("Э","К"-2000,2001,2002).	39.00
CD-R "7 в 1" - "РА"1999+("РА","Э","К" - 2000г.) + ("РА","Э","К" -2001г.) (84 номера журналов)	30.00
CD-R "Радіоаматор"+"Электрик"+"Конструктор" 2002г. (36 номеров журналов)	20.00
CD-R "Подборка журналов изд-ва"Радіоаматор 1999-2002г.г." Выборочно под заказ.	догов.

Журналы

Издание	Цена
"Радіоаматор" журнал №3,4,5,6,8,9,10,12 за 1994г., №4,10,11,12 за1995г.	по 3.00
"Радіоаматор"журнал №1,3,4,5,6,7 за 1996г., №4 за 1997г., №2,4,5 за 1998г.	по 3.00
"Радіоаматор" журнал №3,5,7,8,9,11,12 за 1999г., с №1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 2000 г.	по 5.00
"Радіоаматор" журнал с №1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,.	по 5.00
"Радіоаматор" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9 за 2003г..	по 7.00
"Конструктор" журнал №2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2000г., с №1 по 12 за 2001г.	по 3.00
"Конструктор" журнал №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9 за 2003г.	по 5.00
"Электрик" журнал №5,6,8,9 за 2000г., №1,3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г.	по 3.00
"Электрик" журнал с №1 по № 12 за 2002г., №2,3,4,5,6,7,8,9 за 2003г.	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г., №1,2,3 за 2003г.	по 5.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 50, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.09.2003.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email:val@sea.com.ua.**